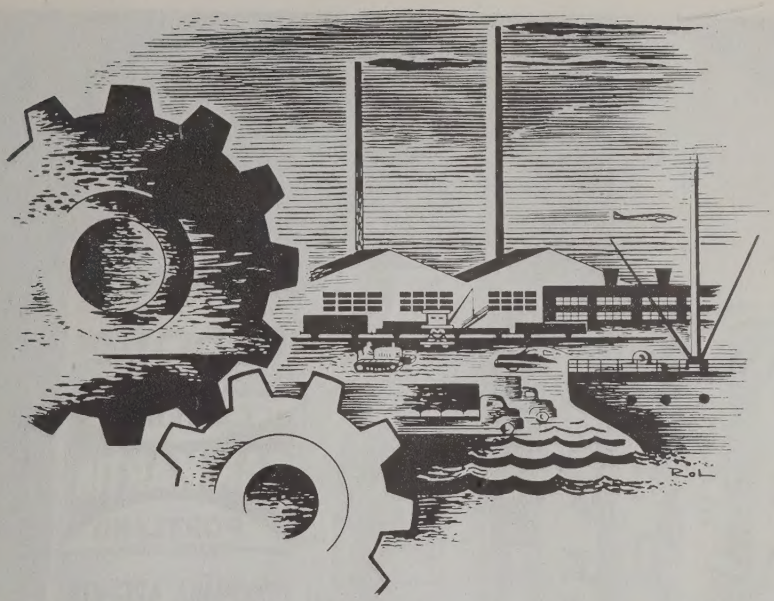
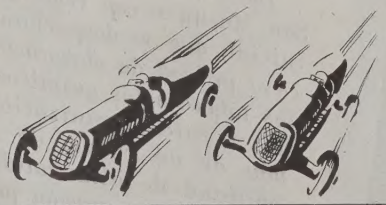


Engranajes del Progreso

Los mecanismos creados por el hombre, que transforman su genio inventivo en el impulso motriz que acciona las maquinarias y motores de las industrias modernas, dignifican la condición humana y la elevan hacia un mundo mejor.

Yacimientos Petrolíferos Fiscales, que con su acción fecunda ha abierto inmensas posibilidades para nuevas actividades industriales, reclama con justicia el honor de ser factor primario de progreso dentro del plan de industrialización de la nueva Argentina.

EN LAS INDUSTRIAS, LO MISMO QUE EN EL DEPORTE AUTOMOTOR, LUBRICANTES YPF PREGONAN SU ALTA CALIDAD



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

Implícita Garantía

Dentro de cada una de las bolsas con cemento San Martín o con cemento Incor de alta resistencia inicial, que se despachan desde nuestras fábricas, cuyo proceso de elaboración fiscalizan rigurosamente los laboratorios químicos, va implícita la garantía de nuestra organización dedicada, desde hace más de un cuarto de siglo, a fabricar cementos portland de alta calidad uniforme y a brindar servicio y cooperación por cada bolsa que se entrega.

★★★★★★★★★ **COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND**

RECONQUISTA 46 (B 3) BUENOS AIRES ★ SARMIENTO 991 - ROSARIO

FILIAL MENDOZA DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

REUNIÓN DE COMUNICACIONES EFECTUADA EL 25 DE SETIEMBRE DE 1948

En esta reunión, la tercera realizada en el corriente año, por la Seccional Mendoza, se presentaron las siguientes comunicaciones:

I. - ING. AGR. ARRIGO BONINO: « Método práctico para la determinación del rendimiento industrial de aceite, en olivas ».

II. - VELI RASANEN (Soumi, Finlandia), leído por Adrián Ruiz Leal: « Flora Liquenológica de Mendoza (Argentina) III ».

También pronunció una conferencia el Dr. Emiliano Aparicio sobre « Observaciones de un viaje al Sureste de la Provincia de Mendoza » donde narró sus anotaciones Geológicas y Agrostológicas de una región poco conocida situada a 82 kilómetros al Sur de General Alvear, algo al Sur del paralelo de los 35° y al Oeste del meridiano de los 68°, aportando interesantes observaciones sobre lo actual y sus posibilidades.

METODO PRACTICO PARA LA DETERMINACION DEL RENDIMIENTO INDUSTRIAL DE ACEITE EN OLIVAS

POR EL ING. AGR.
ARRIGO F. BONINO

Debido al auge de la Elayotecnia Cuyana y al monto de las transacciones que se efectúan en compra de aceitunas para la extracción de aceite, se me hizo presente la necesidad de encontrar un método práctico y con un índice de seguridad suficiente para que se pueda determinar la riqueza en aceite de un lote dado de aceitunas. Inicié estas investigaciones en el mes de julio de 1947, utilizando un método basado en la extracción del aceite de oliva con bisulfuro de carbono, por cuanto el solvente, tricloruro de eti-

leno no existe en plaza. No pudiendo en esa fecha realizar todos los controles necesarios diferí sacar conclusiones más o menos definitivas para la cosecha del corriente año, dado que así tendría la oportunidad de controlarlo en especial con los rendimientos industriales.

En la búsqueda de bibliografía necesaria sólo he encontrado referencias aisladas, salvo en la transcripción del trabajo de A. Kaloyereas y B. Lesley realizado en los laboratorios de « Fruits Products » de la Universidad de California bajo la dirección del profesor Cruess (1).

Estos investigadores proponen dos métodos para la determinación del aceite en las aceitunas; el primero basado en la variación del índice de refracción del tricloruro de etileno y el segundo en la variación del peso específico usando la balanza de Westphal-Mohr. Además en el mismo trabajo sugieren la posibilidad de emplear un densímetro en lugar de la balanza Westphal y usando como disolvente el tricloruro de etileno.

Basado en las referencias citadas adopté el método propuesto por Kaloyereas empleando un densímetro y usando como disolvente, primero bisulfuro de carbono y luego nafta. Con bisulfuro de carbono obtuve buenos resultados, pero se caracteriza por ser un líquido muy volátil, inflamable y tóxico, por lo que para obviar estos inconvenientes resolví usar nafta que después de varias pruebas resultó un buen extractor del aceite contenido en las aceitunas y de fácil adquisición.

En primer lugar establecí las variaciones de densidad provocadas en relación al porcentaje de aceite disuelto en la nafta.

Densidad de la nafta a 15°C 0,735:

200 cc. de nafta más 10 cc. de aceite D. 0,7433 a 15°C
200 cc. de nafta más 20 cc. de aceite D. 0,7513 a 15°C
200 cc. de nafta más 30 cc. de aceite D. 0,7596 a 15°C
200 cc. de nafta más 40 cc. de aceite D. 0,7676 a 15°C

De acuerdo con estos resultados cada cinco por ciento de aceite disuelto en la nafta, provocan una variación en la densidad de 8 grados de densidad aproximadamente.

(1) A. KALOYEREAS, W. V. CRUESS y B. LESLEY. — Boletín de la Estación de Investigaciones Agrarias de Atenas. Reproducido por « L'Olivicoltore » (Roma). Traducción de la *Revista Industria Olivícola*, Nº 7-8, año III, junio 1947, julio 1948.

El método que se propone es el siguiente: A 200 g. de olivas, que represente el término medio del estado de madurez de las aceitunas de un olivar, se las tritura en mortero con 200 g. de sulfato de sodio y 50 g. de arena durante 10 a 15 minutos, luego se saca la pasta y se la coloca en un recipiente de vidrio de 500 cc., lavamos con 50 cc. de nafta el mortero, para extraer el aceite que pudo haber quedado y lo echamos al recipiente que contiene la pasta, para luego agregarle 150 cc. más de nafta, se cubre el recipiente con una tapa de vidrio esmerilado y se deja en reposo durante una hora y treinta minutos. Después de transcurrido ese tiempo se revuelve la masa con una varilla de vidrio y se decanta el líquido en una probeta de 200 cc., para hacer la medición de la densidad utilizando un densímetro de 0,700 a 0,800 a 15°C.

Como la densidad de la nafta puede variar, para determinar el porcentaje de aceite se procede así: primero determinamos la densidad de la nafta y la corregimos a 15°C, el factor (1) de corrección es de 0,0006 por cada grado de temperatura, es decir, que debemos sumar o restar 0,0006 grados de densidad por cada grado de temperatura en más o en menos con respecto a 15°C. Luego se determina la densidad de la solución obtenida (nafta-aceite) y hacemos la corrección de temperatura teniendo en cuenta que el factor de corrección es de 0,0007.

Una vez determinada la densidad de la nafta a 15°C y la de la mezcla nafta-aceite, se establece la diferencia entre las dos densidades y teniendo en cuenta que cada grado de densidad equivale a 0,625 % de aceite se puede establecer el porcentaje que poseen las aceitunas. Así por ejemplo si la densidad de la nafta es 0,735 a 15°C y la densidad de la mezcla nafta-aceite es de 0,770 a 15°C tenemos:

$$770 - 735 = 35$$
$$35 \times 0{,}625 = 21{,}875 = 21{,}8\ \%$$

El procedimiento propuesto puede resultar de utilidad en las operaciones de compra de aceitunas para la obtención de aceite, pues así como quien compra uva para vinificar, compra azúcar, quien compra aceitunas para moler, compra aceite.

(1) Este factor es variable y debe ser determinado para cada tipo de nafta.

DATOS COMPARATIVOS OBTENIDOS CON ESTE MÉTODO

Lote de aceitunas de la variedad « Liguria »	Rend. Indust.	= 21,5 %
	D. 0,7709	= 21,8 %
Lote de aceitunas de la variedad « Arauco »	Rend. Indust.	= 16 %
	D. 0,7626	= 16,1 %
Lote de aceitunas de las variedades « Arbequina y « Arauco »	Rend. Indust.	= 17,9 %
	D. 0,765	= 18,7 %

CONCLUSIONES

Utilizando como solvente nafta, puede por medio de un densímetro graduado de 0,700-0,800 y haciendo las correcciones de temperatura necesarias, determinarse el rendimiento industrial de aceite en lotes de olivas con aproximación de más o menos 0,5 %. El método se considera rápido, seguro y manuable.

SUMMARY

200 grs. of olives plus 200 grs. of SO_4Na_2 and 50 grs. of sand are crushed into a mortar for 10 to 15 minutes.

This paste is placed into an emery cap container. The mortar is rinsed with 50 cc. of naphtha, and with 150 cc. more of naptha is poured into the flask containing the paste. Allow this to stand for 1 ½ hour. Then the paste is stirred and the solution (naphtha-oil) is decanted into a 200 cc. test-tube. The density is measured with a 0.700-0.800 to 15°C densimeter.

Proceed as follows in orden to determine the percentage of oil:

1) Te density of the naphtha is determined and then is corrected to 15°C the correcting factor being 0.0006 for each degree of temperature.

2) Determine the density of the obtained solution (naphtha-oil) and correct to 15°C the correcting factor beinª 0.0007 for each degree of temperature.

3) The difference between the density of the naphtha and the density of the naphtha-oil solution is determined and the result is multiplied by 0.625 (which factor corresponds to the percentage of oil equivalent to each degree of density) the number obtained is multiplied by 100, and we hace the percentage of oil contained in the olives, which will correspond to the percentage of the industrial yield.

FLORA LIQUENOLOGICA DE MENDOZA (ARGENTINA) III [1]

POR

VELI RÄSÄNEN (SUOMI, FINLANDIA)

I. LICHENES

1. DISCOLICHENES

1. A. CYCLOCARPEAE.

1. GYROPHORACEAE.

1. *Gyrophora Nylanderiana* (ACH.) NYL.

Mendoza, Departamento de Luján: Los Vallecitos, 2.800 m s. m, abundante sobre rocas (R. L. 10.374), 17 IX 1945.

Obs.: Antiguamente se encontró este liquen una sola vez en El Altar y Chimborazo, en el Ecuador. ZAHLBRUCKNER, *Catal. Lich.* II, p. 78.

2. *Gyrophora decusata* (VILL.) ZAHLBR. var. *americana* RÄS.

Lám. 1.

RÄSÄNEN. *Lich. novi I. An. bot. Soc. Zool. bot. Fenicae Vanamo*, 20 (3): 1-34 [1], 1944.

Mendoza, Departamento Luján: Estancia El Salto, 3.000 m s. m., abundantísima sobre rocas (R. L. 6209), 27 VIII 1939, Typus

[1] En esta tercera contribución al conocimiento de los líquenes mendocinos, se consideran exclusivamente materiales reunidos por el señor ADRIÁN RUIZ LEAL. Como su estudio tuvo lugar poco tiempo después de la desaparición del Dr. EDUARDO CARETTE, naturalista destacado, propulsor de estudios sobre la flora regional y profundo conocedor de la misma, de común acuerdo, coleccionista y autor, dedican la mayoría de las entidades nuevas, al mismo, como un homenaje póstumo a su memoria.

Este trabajo fué presentado a la Filial Mendoza de la Sociedad Científica Argentina, que contó con el Dr. EDUARDO CARETTE a su fundador primero y presidente hasta el momento de su deceso después.

varietatis!, Departamento San Carlos: Quebrada del Paso de la Cruz de Piedra, muy abundante sobre rocas (R. L. 6787), VII 1940; Departamento Luján: Los Vallecitos, abundante sobre rocas a 2.800 m s. m. (R. L. 10.368), 17 IX 1945.

3. *Gyrophora hirsuta* Ach.

Mendoza, Departamento Luján: Estancia El Salto, 3.000 m s. m., muy abundante sobre rocas (R. L. 6204), 27 VIII 1939; Departamento Las Heras, Quebrada de San Isidro, entre 1.800-2.400 m s. m., escasa sobre rocas (R. L. 6271), 24 IX 1939.

4. *Gyrophora Caretteana* Räs. sp. nov.

Lám. 2.

Tallus monophyllus, umbilicatus, usque ad 7 cm latus, superne laevigatus, coriaceus, primo continuus, mox diffracto-areolatus, cinereus, cinereo-fuscus vel luridus, centrum versus cinereo-pruinosus, subtus totus niger, reticulato nervosus vel costatus et laceratus, non rhizinosus vel parcissime irregulariter rhizinosus. Medulla alba, Cl + erythrinoso-rubescens. Apothecia non vidi.

Mendoza, Departamento San Carlos, Quebrada del Paso de la Cruz de Piedra, sobre rocas, muy abundante (R. L. 6788 Typus speciei!) VII 1940; del mismo lugar y fecha (R. L. 6789).

2. PARMELIACEAE

5. *Parmelia microsticta* Müll. Arg.

Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada de San Isidro, muy abundante sobre rocas (R. L. 6280), 24 IX 1949.

6. *Parmelia rutidota* Tayl.

Mendoza, Departamento San Carlos: Quebrada del Paso de la Cruz de Piedra, sobre rocas, no escasa (R. L. 6781), VII 1940; del mismo lugar y fecha (R. L. 6784).

7. *Parmelia perlata* (L.) Krempelh.

Mendoza, Departamento Las Heras, cerca de Casa de Piedra, sobre rocas (R. L. 6216 y 6216 bis), 15 X 1939.

3. PLACODIACEAE

8. *Callopisma commixtum* MALME.

Mendoza, Departamento Las Heras: Los Hornillos, 2.800 m s. m., sobre troncos muertos, no escaso (R. L. 6734,) 31 III 1940.

9. *Placodium elegans* (LINK.) NYL.

Mendoza, Departamento Luján: Estancia El Salto, 3.000 m s m., muy abundante (R. L. 6198), 27 VIII 1939.

10. *Placodium Mulleri* VAIN.

Mendoza, Departamento Las Heras: Los Hornillos, 2.800 m s. m., sobre rocas, muy abundante (R. L. 6737), 31 III 1940.

4. THELOSCHISTACEAE

11. *Xanthoria substellaris* (ACH.) VAIN. var. *Caretteana* RÄS. *var. nov.*

Thallus aurantiacus, substrato arcte appressus, dense laciniatus, laciniae subimbricatae, ad marginem tenuiter farinoso-sorediosae. Sterilis.

Mendoza, Departamento San Carlos (Estancia Llaucha): Vegas del Arroyo Negro, sobre corteza de *Schinus polygamus* (CAV.) CABR., no escasa (R. L. 7120 Typus varietatis!), 12 I 1941.

5. PHYSCIACEAE

12. *Anaptychia corallophora* (TAYL.) VAIN.

Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada de San Isidro entre 1.800-2.400 m s. m., bastante escasa (R. L. 6268), 21 IX 1939.

13. *Physcia alba* (FÉE) LYNGE.

Mendoza, Departamento Las Heras: La Crucecita, sobre corteza de ejemplares vivientes de *Paulownia tomentosa* STEUD. (*Scrophulariaceae*), abundantísima (R. L. 10654), 14 II 1946.

6. BUELLIACEAE

14. *Buellia contiguella* (VAIN.) MALME.

Mendoza, Departamento Luján (Estancia El Salto): Quebrada de la Manga, no escasa, sobre rocas (R. L. 6201), 27 VIII 1939; Departamento Luján (Estancia El Salto), muy abundante sobre rocas a 3.000 m s. m. (R. L. 6202), 27 VIII 1939.

7. HEPPIACEAE

15. *Heppia Despreauxii* (Mont.) Tuck. ?

Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada del Potrero Puerta, frecuente sobre el suelo (R. L. 10.732), 30 III 1947. Obs.. Material exiguo para determinar con certeza.

16. *Heppia sp.*

Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada de la Mina Atala, 800 m s. m. (R. L. 5904), 8 VI 1939.

8. COLLEMACEAE

17. *Collema laciniatum* Nyl.

Mendoza, Departamento San Carlos: Quebrada del Paso de la Cruz de Piedra, escaso sobre la tierra (R. L. 6780), VII 1940.

9. CLADONIACEAE

18. *Cladonia pyxidata* (L.) Fr.

Mendoza, Departamento Luján: Estancia El Salto, 2.950 m s. m., escasa (R. L. 6190), 27 VIII 1939; Departamento Tunuyán: Las Peñas (Cuchilla de la Virgen), 1.600 m s. m., entre céspedes y en tierra, muy abundante (R. L. 7567), 24 II 1941.

19. *Cladonia chlorophaea* Flk.

Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada del Potrero Puerta, en laderas rocosas, mezclada con *Metzgeria sp.* (R. L. 10.733), 30 III 1947.

10. LECIDEACEAE

20. *Rhizocarpon Montagnei* (Flot.) Körb.

Thallus KOH =. J =. Sporae absolute solitariae, magnae, muriformes, fusconigrae, oblongae, 50-65 × 20-22 μ. Hymenium 80-100 μ crassum, incolor. Epithecium olivaceo-fuscescens, KOH — (non rubescens). Hipothecium tenue, fuscum. Forsam est species autonoma.

Mendoza, Departamento Las Heras (Quebrada del Potrero Puerta): Portezuelo de las Avispas, 2.000 m s. m., sobre rocas, muy abundante (R. L. 5997), 11 VI 1939.

21. *Rhizocarpon saanaënse* RÄS. *f. mendozae* RÄS. *f. nov.*

Lám. 3.

Thallus citrinus, subcontinuus vel disperso areolatus, KOH =, P D —, J ± caerulescens. Epithecium KOH + violascens. Hymenium incolor, ca. 90 μ crassum. Sporae 23-29 × 10,5-13 μ, murales 3-septatae, demum fusco-nigrae.

Mendoza, Departamento Luján (Estancia El Salto): Quebrada de la Manga entre 2.800-3.000 m s. m., muy abundante (R. L. 6200 Typus!), 27 VIII 1939.

22. *Lecidea Carettcana* RÄS. *sp. nov.*

Lám. 3.

Thallus crustaceus, rimoso-areolatus vel verruculosus, crassiusculus, cinereo-albidus, KOH =, J =, Cl =. Areolae primum applanatae, mox convexiusculae vel convexae, verruculosae, esorediate, nudae, opacae, 0,2 — 0,5 mm latae. Prothallus indistinctus.

Apothecia bene evoluta, numerosa, inter areolas sita, confluentia, nigra, nuda, opaca, primum plana, tenuiter marginata, mox convexa, immarginata. Hymenium ca. 65 μ crassum, incolor. Epithecium olivaceo-fuscescens, KOH — (olivascens). Hipothecium incolor. Paraphyses tenues, arcte cohaerentes. Sporae minutae, oblongae vel ellipsoides, simplices, incolores, 6,5 — 8 (9) × 4,5 μ.

Mendoza, Departamento Las Heras: Portezuelo de las Avispas, 2.000 m s. m., no rara, sobre detritus granitosos (R. L. 6.003 Typus speciei!), 11 VI 1939.

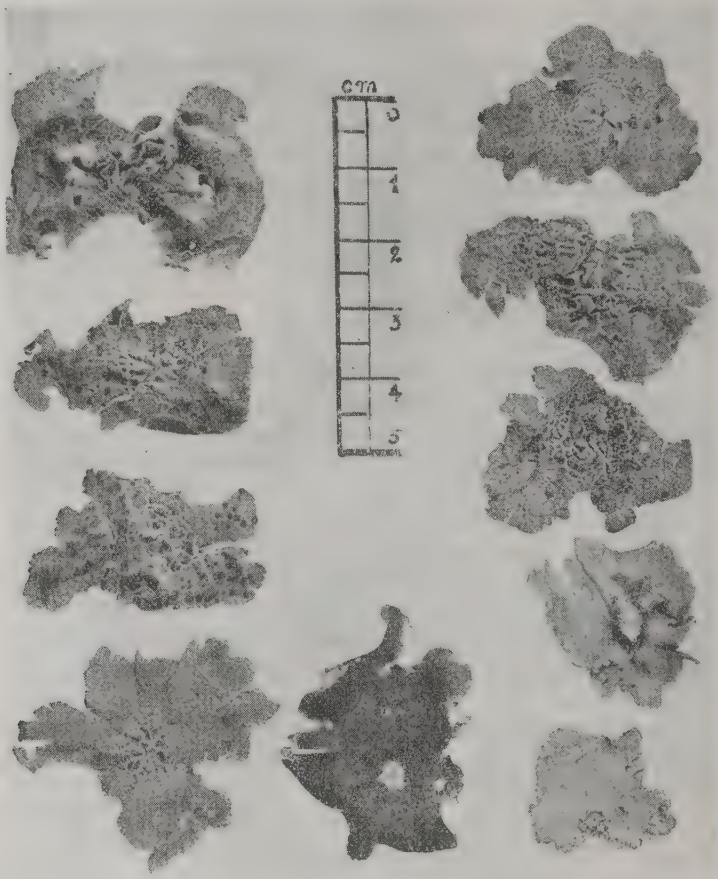
23. *Psora decipiens* (EHRH.) KÖRB.

Mendoza, Departamento Luján, Estancia El Salto, 2.950 m s. m., sobre céspedes viejos de *Selaginella peruviana* (MILDE) HIERON., no escasa (R. L. 6192 , 27 VIII 1939.

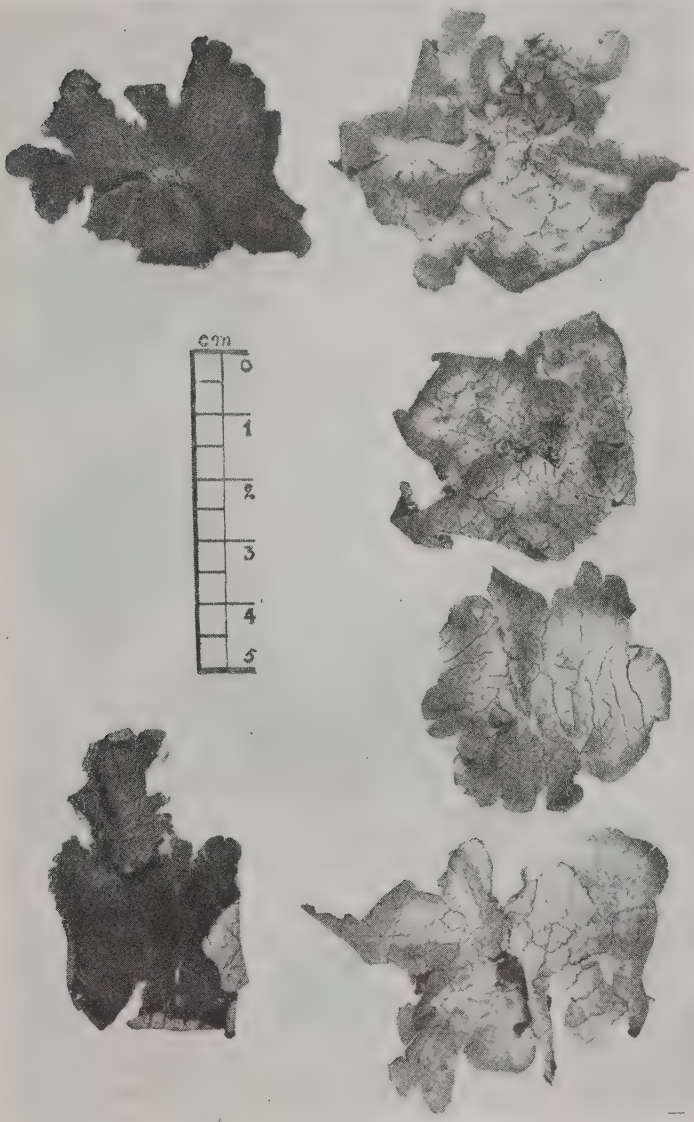
11. ACAROSPORACEAE

24. *Acarospora subcastanea* (NYL.) HUE.

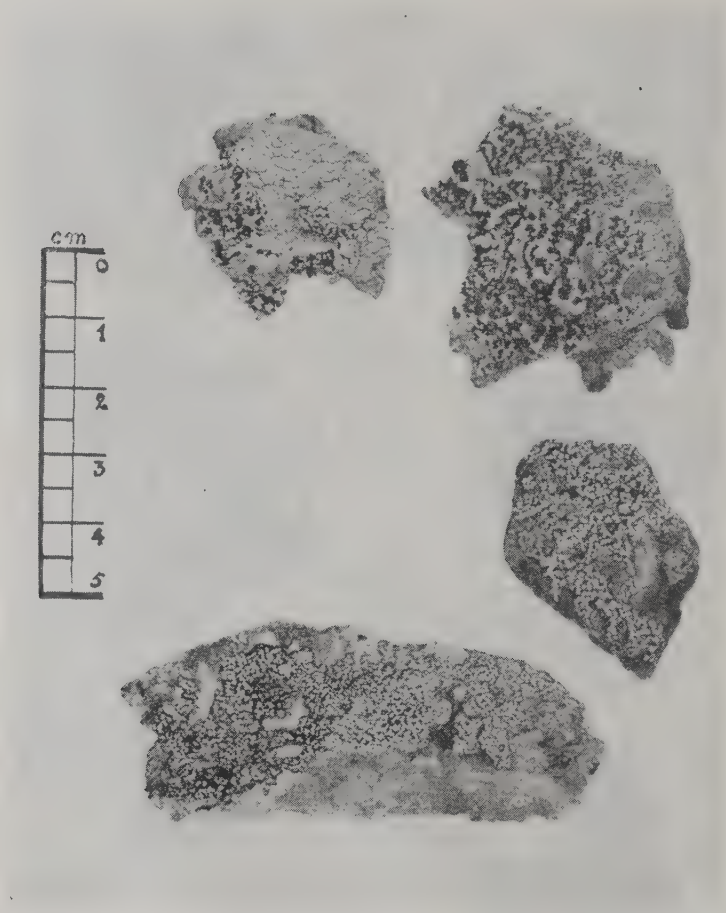
Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada de San Isidro, no escasa, sobre rocas (R. L. 6260), 24 IX 1939.



LÁM. 1. — *Gyrophora decussata* (VILL.) ZALHBR, VAR. *americana* RÄS. (tipo: Mendoza, R. L. 6209). Foto RUIZ LEAL.

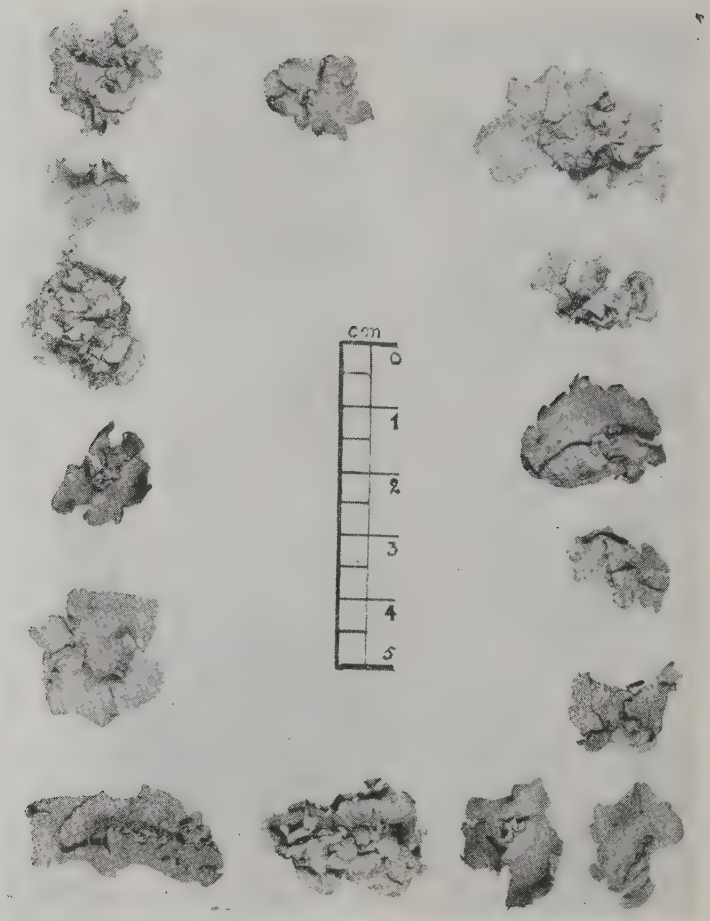


LÁM. 2. — *Gyrophora Caretteana* Räs. nov. sp. (tipo: Mendoza, R. L. 6788). Foto RUIZ LEAL.



LÁM. 3. — *Lecidea Caretteana* RÄs. sp nov. (tipo: Mendoza, R. L. 6003), parte superior. *Rhizocarpon saunaënse* RÄs. f. *mendozae* RÄs. f. nov. (tipo: Mendoza, R. L. 6200). Parte inferior. Foto RUIZ LEAL.

LÁM. 4. — Izquierda: *Placomaronea candelarioides* Räs. (tipo: Mendoza, R. L. 6193). Derecha: *Xanthoria substellaris* (ACH.) VAIN. var. *Caretteana* Räs. var. nov. (tipo: Mendoza, R. L. 7120). Foto RUIZ LEAL.



LÁM. 5. — *Dermatocarpon andina* RÄs. (tipo: Mendoza: R L. 6261). Foto RUIZ LEAL.

25. *Acarospora strigata* (Nyl.) Jatta.

Mendoza, Departamento Luján: entre Cacheuta y Potrerillos, sobre rocas, no escasa (R. L. 6479), 19 XI 1939.

26. *Placomaronea candelarioides* Räs.

Lám .4.
Räsänen. *Lichenes novi I. An. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenicae Vanamo*, 20 (3): 1-34, p. 29, 1944.
Mendoza, Departamento Luján (Estancia El Salto): Quebrada de la Manga, 2.800 m s. m., sobre rocas (R. L. 6193 Typus!), 27 VIII 1939; Departamento Luján: Los Vallecitos, 2.800 m s. m., frecuente sobre rocas (R. L. 10.713), 17 IX 1945.

2. PYRENOLICHES

13. DERMATOCARPACEAE

27. *Dermatocarpon andina* Räs.

Lám. 5.
Syn.: *D. miniatum* (L.) Fr. *var. andina* Räs.
Räsänen. *Lichenes novi I. An. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenicae Vanamo*, 20 (3): 1-34, p. 33, 1944.
Mendoza, Departamento Las Heras: Quebrada de San Isidro, sobre rocas, muy abundante (R. L. 6261 Typus!), 24 IX 1939.

14. HYALOSPORACEAE

28. *Verrucaria brasiliensis* Müll. Arg.

Mendoza, Departamento Luján: Estancia El Salto, 3.000 m s. m., sobre rocas, no escasa (R. L. 6207), 27 VIII 1939.

RESUMEN

En el presente trabajo el autor estudia 28 especies, distribuídas en 14 familias, de líquenes de la flora mendocina, no citados para la misma, y se describen dos especies, una variedad y una forma, nuevas para la ciencia: *Gyrophora Caretteana* Räs. *sp. nov.*, *Lecidea Caretteana* Räs. *sp. nov.*, *Xanthoria substellata* (Ach.) Vain. *var. Caretteana* Räs. *var. nov.* y *Rhizocarpon saanaënse* Räs. *f. mendozae* Räs. *f. nov.*, insertándose fotografías de los tipos.

SUMMARY

The author study 28 species of 14 families of lichens of the flora mendocina which have not been mentionad by the authors who made similar investigations. It is described two species, one variety an a form, all of them new for science: *Gyrophora Caretteana* RÄs. sp. nov., *Lecidea Caretteana* RÄs. sp. nov., *Xanthoria substellata* (Ach.) Vain. var. *Caretteana* RÄs. var. nov. and *Rhizocarpon saanaënse* RÄs. *f. mendozae* RÄs. f. nov.

The study is illustrated with seven photographs of lichens typus.

LAS PREVISIONES DEL TIEMPO

POR

GUILLERMO HOXMARK

Ex-jefe de Pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional

SUMMARY. — The daily weather forecasts are discussed, followed by a chapter on aeronautics and weather and the possibility of its artificial control.

The last part contains a short general history of long range weather predictions in different countries and a brief note on the method of predicting weather from solar faculae frequency.

The paper has graphs representing two weather forecasts for the River Plate region, based on solar data, for a month and a year in advance, respectively.

La humanidad se halla constantemente bajo la influencia de los elementos meteorológicos.

Las ropas se amoldan al clima y a los cambios diarios o estacionales. Las viviendas son construídas conforme las condiciones climáticas locales; los medios de comunicación responden del mismo modo, y se puede manifestar, sin exageración, que el hombre estará para siempre dependiente de las variaciones del tiempo.

Desde que el «homo sapiens» comenzó a razonar debe haber tratado de emplear sus conocimientos con respecto a los fenómenos naturales, que actúan como presagios a los cambios del tiempo.

Antes del estallido de las tormentas habrá observado el ascenso de la temperatura y la pesadez de la atmósfera. Otra indicación constituye el color de las nubes y asimismo la nerviosidad de los animales.

Algunas conclusiones debían haber sacado, también, nuestros antepasados, sobre las relaciones entre las emigraciones anuales de las aves y el carácter y la duración de las estaciones. Quizá aquellas observaciones formaron la base de los primeros pronósticos del tiempo a largo plazo, efectuados por los viejos y los hechiceros de las tribus y por los sacerdotes de las civilizaciones antiguas.

La meteorología, como una ciencia, se quedó, empero, en un estado primitivo hasta la primera mitad del siglo pasado, cuando fué

contemplado seriamente, la posibilidad de reunir las observaciones de los meteoros y hacer su análisis, con el fin de establecer las leyes dinámicas del envoltorio atmosférico de la Tierra.

El mayor obstáculo para realizar aquella idea residió en la falta de medios adecuados para transmitir, inmediatamente, los resultados de las observaciones desde los lugares donde fueron efectuadas, hasta una central.

Esta dificultad fué solucionada, finalmente, por el invento del telégrafo eléctrico y el desarrollo general de las líneas telegráficas. El estudio de la capa atmosférica adquirió entonces importancia, y lentamente aumentaron nuestros conocimientos meteorológicos.

Se descubrió que hay áreas de altas y bajas presiones desde las cuales se desplazan enormes burbujas de aire sobre el globo terráqueo. Las observaciones demostraron que el movimiento del aire (viento) en torno de las áreas de alta presión o « anticiclones », en el hemisferio septentrional, va con el reloj y contra la marcha del mismo en el hemisferio meridional y que lo contrario ocurre con los vientos que circulen alrededor de las bajas presiones o « ciclones ».

Aquellos fenómenos eran conocidos ya, en forma primitiva, pero fué dado a la nueva ciencia establecer las leyes, que rigen los elementos.

Prácticamente todos los servicios oficiales de meteorología existentes se establecieron en los últimos cincuenta años del siglo XIX, iniciándose las previsiones del tiempo cuando hubo medios suficientes para realizarlas.

LOS PRONOSTICOS DE 24 HORAS

El método usual de preparar estas previsiones consiste en anotar sobre mapas, los datos meteorológicos recibidos de tanto territorio como sea posible, dentro y fuera del país.

Los mapas pueden hacerse en base de observaciones efectuadas dos veces por día, por regla general a las 8 y a las 18. En algunas partes elaboran mapas cada seis horas y durante la guerra fué desarrollando un nuevo sistema, de enviar las cartas sinópticas por radiografía.

El observatorio central precisaba solamente media hora para terminar el mapa, se afirma, completo con los isobares, isotermas, los vientos y los demás signos meteorológicos.

Los mapas son transmitidos en pocos minutos a los observatorios locales regionales, por radiografía y llegan en su forma original. Ya que el estado del tiempo no afecta la transmisión, los pilotos que efectúan vuelos a largas distancias disfrutan de mayor seguridad.

Una oficina central necesita, por regla general, muchos datos sobre los meteoros para terminar sus mapas sinópticos. Además de informaciones sobre la presión, la temperatura, las lluvias, la humedad, las nubes, los vientos, hay que tomar en consideración las observaciones aerológicas de las estaciones que se hallan equipadas para ascender globos pilotos.

Los fenómenos meteorológicos accidentales, como por ejemplo nieblas, heladas, granizo, etc., deben incluirse también en las observaciones indispensables.

Aquella gran masa informativa llega al Instituto central en código, teniendo las letras pertenecientes a cada uno de los elementos que ser descifradas antes de figurar en los mapas sinópticos que constituyen la base del análisis de los encargados de la previsión del tiempo.

El método es lento, pero en esta forma se puede seguir, con más o menos exactitud, el desplazamiento de los meteoros y poder calcular, aproximadamente, el efecto que tendrán sobre el estado del tiempo en las diversas regiones.

Las estimaciones no son libres de sufrir equivocaciones, porque las trayectorias de los ciclones o « bajas » y los anticiclones o « altas », no constituyen caminos fijos.

Al contrario, las sendas de aquellas son generalmente muy variables. Dibujando las rutas seguidas por los meteoros durante varios años vemos que cubren enormes regiones, existiendo, no obstante, una tendencia a desplazarse en una dirección general.

En el caso de la República Argentina se han registrado « altas » que se presentaron en el sud de la Patagonia avanzando directamente hacia el norte, en lugar de seguir la ruta usual entrando por Neuquén en el oeste desde el Pacífico, para cruzar el territorio nacional en dirección nordeste.

Las depresiones barométricas o « bajas » acusan asimismo muchas irregularidades en sus desplazamientos, por cuya causa nunca puede haber una absoluta seguridad con respecto a las previsiones basadas en la influencia supuesta de los meteoros sobre el estado del tiempo en determinadas zonas.

La velocidad con que se mueven los ciclones y anticiclones constituye también una variable. Se puede calcular un promedio, pero los términos medios, no sirven, sino aproximadamente, a los casos individuales.

Casos hubo en que anticiclones saltaron en uno o dos días desde la Patagonia hasta el centro de la República, y en otras oportunidades el movimiento diario ha sido lento, con retrocesos y marchas laterales durante varios días. Lo dicho con respecto a los anticiclones vale para los ciclones.

Los agricultores y la gente del mar poseen, por regla general, un sentido muy desarrollado con respecto a las variaciones atmosféricas de un día para otro.

Escudriñan el cielo, se fijan en el color de las nubes y otros signos del tiempo y hacen sus cálculos empíricos.

Tienen sus proverbios locales referentes al tiempo y se guían por ellos ya que representan la síntesis de las experiencias de las generaciones pasadas.

LA AERONAUTICA Y EL TIEMPO

Los pronósticos del tiempo en base de los mapas sinópticos, tienen importancia relativa para la aviación, ya que la elaboración de aquellos consume tanto tiempo que un avión moderno puede efectuar un viaje de ida y vuelta a Mar del Plata.

El sistema tiene su valor cuando se trata de vuelos a mucha distancia, porque en este caso el piloto puede formarse una idea general de las condiciones atmosféricas en la ruta y guiarse por los informes que recibe volando entre las estaciones. Por otra parte, el nuevo sistema de radiografiar mapas sintéticos enteros constituye una mejora sobre el sistema en boga. Los calculadores electrónicos nuevos ayudarán también a mayor exactitud en las previsiones a corto plazo.

Actualmente hay varios instrumentos nuevos que tienden a disminuir la utilidad de los pronósticos del tiempo para la aeronáutica.

Entre los aparatos útiles se hallan los que operando desde dos estaciones, pueden calcular, por triangulación, la posición de las tormentas eléctricas y las turbulencias atmosféricas a distancias mayores que de Neuquén a Buenos Aires.

En el Instituto Tecnológico de Massachusetts de los Estados Unidos, se ha terminado un instrumento de microondas, utilizando el radar, y con este aparato pueden seguir los movimientos de las tormentas, desde la tierra, a varios cientos de kilómetros de distancia. Las pruebas prácticas han demostrado la utilidad de tal instrumento.

Entre los muchos métodos ideados para ayudar la navegación por el aire, tenemos los de DECCA, LORAN, GEE y SONNE. DECCA utiliza ondas continuas y LORAN y GEE pulsaciones.

Muchos desastres han ocurrido por aviones que han chocado con montañas o elevaciones del terreno.

Un invento, ensayado el año pasado, parece haber reducido los peligros de esta clase. El inventor, Howard Hughes, mostró durante los vuelos de ensayo, como la presencia de obstáculos en la ruta causa la aparición de luces de distintos colores y hace sonar a una bocina, en el aparato de su invención hasta que el avión se ha alejado del peligro. El inventor opina que se puede eliminar cerca del 90 % de los accidentes con su instrumento.

Si el dispositivo funciona bien en cualquier clase de tiempo, se habrá dado un gran paso hacia la seguridad durante los vuelos.

El aterrizaje en días de nieblas espesas que ha causado graves catástrofes, parece solucionado por el aparato GCA (« Control del acercamiento al suelo ») que es operado por radar.

El instrumento llamado « Ceilómetro » ayudará asimismo al descenso de los aeroplanos. El aparato es electrónico automático y por él se puede avisar a los pilotos sobre la densidad de las nubes y de su altura e indicar a qué nivel se puede volar. Su funcionamiento es ininterrumpido, lo que constituye una gran ventaja para los aviones que se acercan al aeropuerto.

Debemos también mencionar un nuevo sistema para dispersar la niebla o penetrarla con una potente luz hasta la altura de varios cientos de metros.

El interés general para proteger los aviones contra los azares atmosféricos es grande y como fruto de la ansiedad para procurar algo útil tenemos un nuevo método para registrar los temporales diseñado por el reverendo J. E. Ramírez, S. J., bajo la dirección del reverendo James B. Macelwane, S. J., del Instituto de Tecnología Geofísica de la Universidad de St. Louis, Estados Unidos de Norte América. El método consiste en observar los microsismos desde

varias estaciones muy apartadas. El sistema fué adoptado ya por la armada, el ejército y el servicio meteorológico de los Estados Unidos.

Con las observaciones de las microondas desde tres estaciones, en Guantánamo Bay, Cuba; Richmond en Florida y de Roosevelt Roads en San Juan, Puerto Rico, se confirmó la fe de los inventores en su sistema durante la estación de los huracanes en el año 1945.

Se encontró que todos los huracanes, intensos temporales extratropicales, provocaron microsismos y que la dirección del desplazamiento de cada centro de las tormentas podía medirse con exactitud desde cada estación, tan pronto como la tormenta estuvo dentro de su alcance.

La distancia varía desde cerca de 500 kilómetros para temporales menores y mucho más para los de gran intensidad. Los términos en tiempo de la previsión depende de la velocidad con que el centro del meteoro se desplaza.

¿PUEDE EL HOMBRE DOMINAR EL TIEMPO?

Sería ideal poder ajustar el estado del tiempo según las necesidades de las distintas regiones del mundo. El conocido Dr. V. K. Zvorykin, que se destacó por su trabajo en la creación del microscopio electrónico, indicaba, el año pasado, durante una reunión en el Instituto de Ciencias Aeronáuticas de los Estados Unidos, algunos métodos para poder conseguir el tiempo deseado sobre zonas reducidas.

El conferenciante señaló que quizá se podía utilizar las reflecciones y absorciones de áreas de superficies reducidas, para modificar las condiciones atmosféricas en pequeña escala. La naturaleza, dijo él, nos ha demostrado la posibilidad de aquello, por las formaciones nubosas que se hallan sobre islas del Pacífico durante determinadas horas del día, y añadió que hay extensas áreas quemadas y negras que actúan como centros y origen de temporales.

Según él, esto indica la posibilidad de obtener efectos similares cubriendo algunas áreas con carbón en zonas estratégicas. Tales áreas podrán servir como superficies de alto poder reflectivo creando nieblas artificiales sobre ellas, empleando métodos como los que fueron utilizados para crear nieblas de gran extensión durante la última guerra.

Otro método sugerido por Zvorykin sería de echar una gran cantidad de petróleo sobre el agua y encenderlo, la corriente ascendente del aire caliente cambiaría entonces los movimientos de las masas de aire superior, etc.

Siendo las emanaciones del sol las causantes de las formaciones nubosas opino que lo más lógico sería de tratar de analizar los componentes de las radiaciones solares para hallar la clase o clases que influyen sobre los distintos átomos de la atmósfera, obligándolos a juntarse en forma de nubes.

Tal vez los investigadores, con el tiempo, puedan alcanzar a fabricar aparatos tan potentes que sean capaces de emitir rayos de la clase necesaria para producir el efecto deseado, aunque parece, que además de aquellas radiaciones procedentes del espacio, existen fuerzas magnéticas terrestres, que ejercen influencia sobre la formación de las nubes, y que dependen de las formaciones geológicas del globo terráqueo.

Es difícil imaginarse como el hombre pueda alcanzar a dominar tan enorme campo magnético.

Con la ayuda de los aviones se ha realizado una parte, bastante importante por cierto, del ajuste del tiempo, provocando precipitaciones por el método de echar hielo y componentes químicos sobre las nubes. Los ensayos han sido llevados a cabo en varias partes del mundo con relativo éxito y probablemente con el tiempo será mejorado el método.

Esta producción artificial de lluvia ya ha sido comercializada, por lo menos en Estados Unidos de Norte América, según una nota en « Electrical World », Vol. 129, Nº 14, abril 3, 1948, p. 5.

La « Central Arizona Light & Power Co. » y la Asociación de Consumidores de Agua del Valle de Salt River, contribuyeron a un fondo de 20.000 dólares para la experimentación con los métodos para producir lluvias.

El fondo costeará los experimentos de dos compañías comerciales para producir precipitaciones pluviales en el Estado de Arizona que normalmente sufre de la falta de precipitaciones.

La compañía « Weath-Air, Inc. » fué constituída con un capital de 50.000 dólares. Su zona de operación son los distritos de Kingman y Flagstaff. Otra organización « The Precipitation Control Co. » de Phoenix, ha efectuado vuelos en la Arizona central.

« Weath-Air » que fué organizada por hombes del norte de Arizo-

na, ha utilizado, con éxito, un avión bombardero de la armada, en vuelos de ensayo. Dentro de poco tendrá en operación un B-25, convertido, equipado para aplicar los métodos de precipitar nubes mediante hielo seco, yoduro de plata y de agua. La « Precipitation Control » usará un convertido P-64, equipado también para utilizar los tres métodos mencionados. La « Weath-Air » ha proyectado ofrecer tres clases de contratos por sus servicios para hacer llover. Una será el pago de dos centavos por acre (0,405 hect.) en que se producen lluvias por la compañía. El segundo consiste en cuatro centavos por acre, si el cliente no ha concluído un contrato antes de solicitar lluvias.

El tercer tipo será sobre una base de horas en que la compañía está obligada a « disparar » todas las nubes sobre cierta zona.

LAS PREVISIONES PARA VARIOS DIAS

Los propósitos del tiempo para varios días de anticipación son de vital importancia para las industrias agropecuarias. Con el conocimiento de las probables condiciones atmosféricas con algunos días de anticipación el cultivador de la tierra puede tomar sus precauciones y planear las tareas de acuerdo a los probables accidentes meteorológicos. Siempre hay trabajos para hacer en un establecimiento del campo, y los más importantes se hallan sujetos a las variaciones del tiempo.

La preparación de los campos para las siembras, la cosecha que depende en su aspecto económico sobre el buen tiempo, y muchas otras tareas tienen que estar subordinadas a los meteoros.

El comercio en general disfrutará asimismo de muchas ventajas aprovechándose de las previsiones a largo plazo. Las grandes tiendas, cuyos presupuestos de propaganda son muy elevados, pueden planear sus avisos de acuerdo a las indicaciones impartidas con respecto a las próximas variaciones térmicas y pluviales, ahorrando de este modo gruesas sumas. Las mercaderías afectadas por temperaturas extremas, sufrirían menos daño si los comerciantes tomaran en consideración las previsiones a largo plazo. Hay muchos estudios efectuados con respecto a estas predicciones. Sir Gilbert T. Walker publicó en octubre de 1937 un artículo explicativo del método de previsión del estado del tiempo para un término de diez días, el cual fué practicado en Alemania por Frantz Bauer. El instituto para los pronósticos de esta clase, bajo la dirección de Bauer,

comenzó tratando de emplear la unidad de un mes y lo encontró impracticable. Luego probaron con una semana y acabaron por adoptar solamente el período de diez días por ser el más fácil.

El pronóstico estaba basado en una combinación de estadísticas y sinopsis del tiempo.

El mismo se apoyaba en un promedio de cinco días de la presión y de la temperatura de 26 estaciones que se extendieron hasta Groenlandia, las Azores, Argelia, Kiev y Vardo en la Noruega septentrional.

Los datos de la predécada, o sea de los diez días anteriores a la predicción, y que se utilizaron, eran la presión media; el cambio de presión; la diferencia entre los primeros y los últimos cinco días del período; el cambio de la temperatura; el cambio de la presión desde el quinto día al décimo; la variabilidad interdiurna de la presión durante los últimos seis días, y finalmente la presión de la mañana del último día.

Todos aquellos datos fueron correlacionados con los valores normales que corresponden al período de la predicción; la presión normal de Potsdam y Trueburg en Alemania y de Oslo en Noruega; también se tomaban en consideración la frecuencia de las lluvias en el norte de Alemania, al oeste del río Oder y a la del sur del país.

El resumen consistía en un examen del tiempo el día en que se publicó el pronóstico. Se hacía un estudio de los días que presentaban similares condiciones del tiempo, y cualquier ritmo o características semejantes se examinaban y se anotaba la distribución de la presión a la altura de 5000 metros, con sus variaciones.

El Sr.Bauer preparó una colección de 2480 mapas sinópticos que mostraban las condiciones meteorológicas en décadas, y cada uno de estos mapas fué comparado con las décadas anteriores y posteriores a la década elegida.

Sir Walker decía en su artículo que la enormidad del material para analizar, según el método Bauer, antes de formular la predicción, reduce la preparación de los pronósticos del monzón en la India, que él efectuaba, a una gran simplicidad. Además agregó que era un milagro que el señor Bauer y sus ayudantes fueron capaces de terminar su tarea y tener los resultados listos para su publicación a las 18 horas.

Debe añadirse que las opiniones que se dieron, referente al tiempo probable, se limitaban a generalidades, y que, a veces, se indicaba alguna fecha.

Según parece, actuaba en Alemania durante la guerra, un hombre que sirvió de consejero cuando se trataba de iniciar alguna campaña. Este meteorólogo del Ministerio del Aire de Berlín actuaba como supremo comandante para las fuerzas militares ya que él calculaba el tiempo y señalaba la oportunidad de comenzar los ataques.

El asesor revisaba todos los mapas diarios meteorológicos del tiempo de los pasados treinta años, y cuando encontraba uno que coincidía exactamente con las condiciones de tal o cual día, estudiaba el desarrollo de los meteoros de los días siguientes, determinando, en base de analogía, las probabilidades para un período más o menos largo.

El método empleado por los dos sistemas germanos es el de períodos recurrentes, muy conocido por los estudiosos de la meteorología. No se puede negar que las huestes alemanas actuaron en varias oportunidades con tiempo favorable en sus operaciones militares, lo que seguramente no fué obra de la casualidad. Dejando al lado el aspecto moral de las acometidas a los distintos países y los inmensos sufrimientos que resultaban de los asaltos, la máquina militar desarrolló sus maniobras muchas veces con precisión, lo que en gran parte debía haber sido por la ayuda de pronósticos del tiempo a largo plazo.

Las Repúblicas Soviéticas tenían también un servicio especial denominado « Instituto para el Análisis del Tiempo a Largo Plazo », el que tenía su sede en Leningrado antes de la guerra. Se publicaba semanalmente una serie de pronósticos que cubrieron, por el término de un mes, un área correspondiente a 28 regiones distintas.

Australia poseía un « Bureau of Seasonal Forecasting » (Oficina para el Pronóstico Estacional), que funcionaba en la provincia de Queensland, bajo la dirección del Sr. Inigo Jones. Este director apoyó la teoría de la influencia del sol sobre el estado del tiempo o sea que haya regiones en varias partes del mundo en donde la acción del astro es dominante; siendo la misma Australia una de estas zonas mayormente afectadas.

Asimismo cree que el ciclo de las manchas solares tiene su origen en los movimientos de los planetas y que se halla dominado por el planeta Júpiter, cuyo período es de 11,86 años, con algunas irregularidades debidas a la influencia de otros planetas como Urano y Neptuno, lo cual tiende a reducir el ciclo a 11,1 años para las manchas.

En relación con aquéllo consideramos interesante recordar que el autor de este estudio y el conocido meteorólogo norteamericano H.

H. Clayton, efectuaron hace muchos años un análisis armónico de todos los períodos de los satélites del Sol, es decir los planetas, tratando de establecer las relaciones entre aquéllos y el estado del tiempo de diversos puntos de la Tierra, sin alcanzar un resultado práctico.

Sir Gilbert T. Walker, que fué director del Servicio Meteorológico de la India durante más de una veintena de años, efectuó allí sus conocidos pronósticos de estación con respecto a la fuerza y la extensión de los monzones.

Las previsiones tuvieron mucha resonancia y fueron de gran utilidad para ese país, el cual es eminentemente agrícola. Sir G. T. Walker usó de la palabra ante la sección de matemáticas y físicas de la Asociación Británica de Ciencia en 1933. En el curso de su disertación explicó el mecanismo de los pronósticos para las estaciones.

Sus conclusiones eran muy interesantes, por los ejemplos dados y las correlaciones establecidas entre las distintas regiones del mundo.

En aquella ocasión recordó Walker cómo el Servicio Meteorológico de Rodesia del Sur ha practicado previsiones estacionales desde el año 1922, con buenos resultados.

También recordó que el Observatorio Holandés de Batavia, Java, comenzó en 1909 pronósticos sobre la base de una regla muy sencilla, es decir, que las bajas presiones atmosféricas de enero a junio son séguidas por abundantes lluvias durante el resto del año.

Los resultados obtenidos por G. F. Mc Ewen, de la Scripps Institution de Oceanografía, California, basados sobre la temperatura de las aguas del mar, comenzaron con correlaciones bastantes buenas para las precipitaciones pluviales, pero más tarde tuvieron qúe adoptar un cambio de procedimiento.

Según Walker, Suecía tenía un sistema de previsión estacional fundado sobre una base científica cuyo funcionamiento no fué explicado.

En Chile, el director del Observatorio del Salto, Julio B. Navarrete, aplica un pronóstico que está basado en las variaciones de la energía solar, es decir, el mismo método que fué iniciado en la Argentina por H. H. Clayton y el autor, y que ha sido continuado y desarrollado por éste.

Según Navarrete:

« El tiempo en Chile está controlado por los centros de acción atmosférica de Indonesia y del Pacífico.

« Cada mes se publica un mapa, donde se proyecta en el espacio y el tiempo, el desplazamiento de Occidente al Oriente (de izquierda a derecha) de los sistemas de ondas atmosféricas que cruzan el océano Pacífico. Esta previsión se basa en el cálculo de la radiación solar y su efecto sobre los centros de acción atmosférica ».

El meteorólogo Jacobo Bjerkness y su colaborador Solberg, ambos noruegos, formularon hace muchos años una nueva interpretación de los movimientos de las masas de aire, calificándolas frentes fríos y calientes.

Todos aquellos métodos para pronosticar el estado del tiempo están basados sobre observaciones efectuadas en la troposfera y en su mayor parte a pocos metros de la superficie.

El método de Bjerkness y Solberg representa un adelanto al respecto, ya que en él se toma en cuenta las condiciones de los meteoros en las capas atmosféricas superiores.

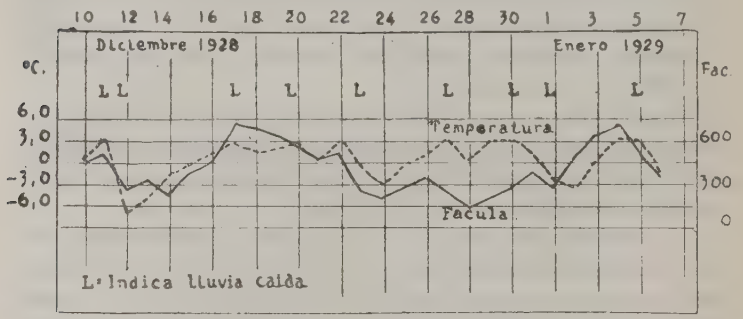


FIG. 1. — Frecuencia de fáculas solares sobre los bordes del astro, calculada en base de las fáculas observadas entre el 11 de noviembre y el 7 de diciembre del año 1928, comparada con las desviaciones térmicas desde la normal, registradas en Buenos Aires, entre el 10 de diciembre de 1928 y el 6 de enero de 1929 (un mes de anticipación).

No obstante, siendo las variaciones meteorológicas reflejos de los impulsos provenientes del Sol, las previsiones construídas solamente en base de los movimientos atmosféricos locales, es decir, los reflejos de la causa, difícilmente pueden alcanzar la debida exactitud.

Los estudios solares y las experiencias con el radar, han ampliado nuestros conocimientos de las radiaciones que nos llegan a través del espacio sideral, de manera que los hombres de ciencia se hallan actualmente atentos a las probabilidades de poder calcular la intensidad de los efectos que las radiaciones solares, y otras emanaciones,

ejercen sobre el envoltorio de aire que circunda el planeta y la masa misma de éste.

Para ilustrar mejor lo dicho reproducimos un par de pronósticos experimentales a largo plazo, basados sobre la periodicidad de las fáculas solares, que son, áreas luminosas de mayor temperatura que el resto de la superficie solar.

Para la estimación fué aplicada la fórmula que figura en el trabajo, « Las Radiaciones Solares y Cósmicas y sus Reflejos en el Globo Terráqueo », *Anal. Soc. Cient. Arg.* », julio 1946, T. CXLII.

La previsión, Fig. 1, para la región del río de la Plata y válida por el período comprendido entre el 10 de diciembre de 1928 y el 6 de enero de 1929, fué calculada en base de las fáculas solares observadas durante el intervalo entre el 11 de noviembre y el 7 de diciembre de 1928.

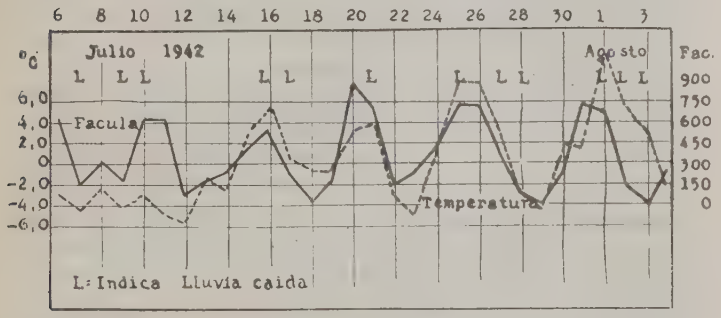


FIG. 2 — Frecuencia de fáculas solares sobre los bordes del astro, calculada en base de las fáculas observadas entre el 21 de junio y el 8 de julio del año 1941, comparada con las desviaciones térmicas desde la normal, registradas en Buenos Aires, entre el 6 de julio y el 4 de agosto de 1942 (*un año de anticipación*).

El gráfico Fig. 2, representa un experimento y está basado en las fáculas que fueron registradas entre el 21 de junio y el 8 de julio de 1941.

En este caso se proyectaron los valores un año adelante, hasta el período comprendido entre el 6 de julio y el 4 de agosto de 1942.

Me parece que los resultados, que no son los únicos, indican alguna periodicidad desconocida en el Sol, la que sería conveniente investigar más detenidamente, ya que no es posible que sea una simple casualidad que las desviaciones térmicas de la normal, en Buenos

Aires, coincidan de tal manera con los pronósticos de las posiciones de fáculas solares, hechos con un año de anticipación.

Los gráficos demuestran las desviaciones desde la temperatura normal, en Buenos Aires, en grados centígrados, comparadas con el área de las fáculas sobre los bordes del astro.

Se ve que la mayor frecuencia o magnitud de las áreas luminosas sobre el disco solar es acompañada por un aumento gradual de temperatura y la nubosidad en la Argentina, y que casi siempre, durante la fase máxima, se producen precipitaciones pluviales seguidas por un descenso de temperatura.

Hay una condensación de las nubes como efecto del incremento en el bombardeo de la atmósfera por las radiaciones procedentes de las fáculas. Una vez que la tensión termina, por la disminución de las emanaciones ultraterrestres, vuelve la troposfera a su estado original de relativa tranquilidad, sin nubes.

Los efectos de los fáculas solares no son simultáneos en todas las regiones del mundo, aunque existen coincidencias generales, porque las condiciones locales ejercen su influencia.

Es interesante recordarse, que los temporales magnéticos y las interferencias con las radiocomunicaciones, ocurren cuando las manchas solares, con sus acompañantes fáculas, se hallan cerca del centro del disco solar.

El aumento del campo magnético de la tierra ejerce, según parece, un efecto refrigerante sobre la atmósfera, es decir, es restringente para el movimiento de las moléculas de aire o de los electrones que corresponden a los átomos de los distintos elementos que componen la atmósfera.

A medida que disminuye la fuerza magnética se mueven más rápido los electrones y se produce un aumento de temperatura, hasta que las fáculas que han causado el alza térmica desaparecen detrás del borde o se han acercado al centro del sol.

Los resultados dados, en lo precedente, coinciden con el sistema general de la circulación atmosférica.

En los trópicos, alrededor del Ecuador, donde la fuerza magnética terrestre es menor, las precipitaciones pluviales son frecuentes y abundantes, y en las zonas templadas de campos magnéticos más fuertes, hay menos lluvias.

Las marcas térmicas son altas cerca del Ecuador y disminuyen en dirección a los polos, donde el campo magnético alcanza su mayor fuerza.

La correlación entre los resultados obtenidos con las previsiones del tiempo a largo plazo, experimentales, para la región del río de la Plata y las condiciones generales de las diferentes regiones climatológicas del globo, muestran el camino que deben seguir las investigaciones meteorológicas modernas.

BIBLIOGRAFIA

G. HOXMARK. — « La aviación y la meteorología », *Boletín Mensual, Oficina Meteorológica Argentina.* Buenos Aires, 1920.

G. HOXMARK y H. H. CLAYTON. — « La máxima de la radiación solar en enero y febrero de 1920 y el estado del tiempo mundial », *Boletín Mensual, Oficina Meteorológica Argentina* (junio 1919). Buenos Aires, 1922.

G. HOXMARK. — « El gran temporal de nieve del 28 al 31 de agosto de 1923 ». *Anal. Soc. Cient. Arg.* T. CI. Buenos Aires, 1926.

— — « La evolución de la meteorología en los cincuenta años 1872-1922 ». *Anal. Soc. Cient. Arg.* Edición Cincuentenario, Nº XIII, Buenos Aires, 1925.

— — « Solar Radiation and the Weekly Weather Forecast of the Argentine Meteorological Office ». *Smithsonian Miscellaneous Coll.* V. 77, Nº 7, Washington D. C., 1925.

— — « Predicción del tiempo ». *Almanaque del Minist. de Agricultura de la Nación,* 1925, y en la *Circular,* Nº 596, Buenos Aires, 1926.

— — « El Sol y la Tierra ». *Anal. Soc. Cient. Arg.* T. CVI, B. Aires, 1926.

— — « El sol y sus efectos ». *La Nación,* mayo 15, 1932, Buenos Aires.

— — « Pronósticos del tiempo ». *La Nación,* octubre 2, 1932, Buenos Aires.

— — « Meteorología ». *La Nación,* octubre 15, 1933, Buenos Aires.

— — « Fenómenos solares ». *La Nación,* octubre 7, 1934, Buenos Aires.

— — « Influencia solar ». *La Nación,* julio, 15, 1937, Buenos Aires.

— — « Relaciones entre el Sol y la Tierra ». *La Nación,* enero 1, 1939, Buenos Aires.

— — « La guerra y los pronósticos del tiempo ». *La Nación,* septiembre, 1940, Buenos Aires.

— — « El tiempo y el magnetismo ». *La Nación,* junio 20, 1943, B. Aires.

— — « Los ciclos del tiempo ». *La Nación,* agosto 8, 1943, Buenos Aires.

— — « Las radiaciones solares y cósmicas y sus reflejos en el globo terráqueo ». *Anal. Soc. Cient. Arg.* T. CXLII, julio 1946, Buenos Aires.

SOBRE LA INVERSION DE LIMITES Y EL PROLONGAMIENTO ANALITICO

POR

CARLOS E. DIEULEFAIT

1. — El concepto de función supera al de su representación analítica, en los casos de existir esta última, por cuanto, en general, esas representaciones no suministran la definición de la función en todo su dominio de existencia.

Esa limitación se debe, por un lado, a la propia naturaleza de la función y, por el otro, al modo de representación adoptado: series de potencias, de polinomios, trigonométricas, integrales, etc.

Una gran parte del desarrollo del Análisis ha tenido por objeto lograr expresiones analíticas para grupos cada vez más amplios de funciones. Así, por ejemplo, en lo que corresponde a las series de Fourier, esa corriente se ha dirigido a dilatar las condiciones en las que quedarían determinados los coeficientes a_n y b_n por las fórmulas de Euler-Fourier:

$$a_n = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} f(x)\cos nx\,dx;\; b_n = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} f(x)\,\text{sen}\,nx\,dx$$

mediante un mayor poderío en la noción de integral.

Pero, paralelamente a este movimiento, existe otro, en el caso de series, que mediante la introducción de nuevas convenciones (sumas medias de Cesaro, de Borel, etc.) vienen a procurar, en sustancia, una generalización en el concepto de su suma.

En el caso de las sumas de Borel, esa generalización va, además, encaminada a obtener el mantenimiento de validez de la serie en dominios cada vez más amplios hasta llegar al de la estrella de la función correspondiente.

En esta nota me he propuesto alcanzar ese resultado con el menor número posible de pasos y creo haberlo logrado gracias a la utilización de la convención de G. Hardy sobre la inversión de límites

y a un oportuno estudio de la serie geométrica que, en estas cuestiones, desempeña un rol fundamental.

2. — La convención explicitada por Hardy puede, en nuestro caso, plantearse así:

Si

$$\lim_m \lim_n V_{m,n}(x)$$

no tiene sentido para un cierto x, teniéndolo el

$$\lim_n V_{m,n}(x)$$

y si, en cambio, para el mismo x se tiene

$$\lim_n \lim_m V_{m,n}(x) = V(x)$$

se convendrá en tomar, para ese x:

$$\lim_m \lim_n V_{m,n}(x) = V(x)$$

3. — Si D y $\mathcal{D}$ son dos dominios en el plano de la variable compleja x, tales que $\mathcal{D} \supset D$ indicándose con D^* el complemento de D respecto de $\mathcal{D}$ y si:

$$\lim_m \lim_n V_{m,n}(x) = V(x) \qquad [1]$$

sólo para $x \in D$ y en cambio:

$$\lim_n \lim_m V_{m,n}(x) = V(x) \qquad [2]$$

para $x \in \mathcal{D}$, como la [1] carece de sentido para $x \in D^*$, de acuerdo con la convención de Hardy, se tomará:

$$\lim_m \lim_n V_{m,n}(x) = V(x)$$

para todo $x \in \mathcal{D}$, resultado que tiene un verdadero sentido de prolongamiento.

4. — La formación de la serie de Taylor partiendo de la integral de Cauchy, muestra el rol fundamental de la serie geométrica. Se comprende por ello que cualquier generalización que pueda refe-

rirse a la suma de la serie geométrica, se proyectará en una ampliación en el dominio de validez de la serie de Taylor.

Sea x un complejo, $|x|$ su módulo, $\mathcal{R}(x)$ su componente real, $\mathcal{I}(x)$ su componente imaginaria y $\mathcal{A}(x)$ su argumento.

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Se tiene} & \sum_0^\infty x^n \\ \text{o bien} & \sum_0^\infty \int_0^\infty e^{-u}\ \frac{u^n x^n}{n!}\ du \end{array}\right\} = \frac{1}{1-x}\ ;\quad |x| < 1.$$

Pero

$$\int_0^\infty e^{-u} \sum_0^\infty \frac{u^n x^n}{n!}\, du = \int_0^\infty e^{-u(1-x)}\, du = \frac{1}{1-x}\ ;\ \mathcal{R}(x) < 1. \quad [3]$$

Luego, por la convención de Hardy:

$$\sum_0^\infty x^n = \frac{1}{1-x}$$

para todo x del semiplano: $\mathcal{R}(x) < 1$.

5. — Sean $S_1, S_2, \ldots, S_k, \ldots$ las sumas parciales de: $\sum_0^\infty x^n$.

Se tendrá:

$$\frac{S_k}{1-x^k} = \frac{1}{1-x}\ ;\quad k = 2, 3, \ldots$$

$$\sum_0^\infty x^n = S_k \sum_0^\infty x^{kn}. \quad [4]$$

conviniendo en efectuar el producto del segundo miembro en modo de obtener, sin alteración de términos, el primer miembro. Además, si con $\sum_\nu$ indico la suma de orden ν de la serie $\sum_0^\infty x^{kn}$ el segundo miembro de la [4] será:

$$S_k \lim_{\nu=\infty} \sum_\nu = \lim_{\nu=\infty} S_{k\nu-1} = \sum_0^\infty x^n.$$

La ecuación $\mathcal{R}(x^k) = 1$ con $k = 2, 3, \ldots$ nos da k ramas de hipérbolas con vértices ubicados sobre las k raíces fundamentales de la unidad. Indiquemos con $\mathcal{D}_k$ a la región externa a la rama $H_{k,1}$ de vértice en el punto 1.

Tendremos así, aplicando la condición dada en la [3].

$$\sum_0^\infty x^n = S_k \sum_0^\infty \int_0^\infty e^{-u} \frac{u^n x^{kn}}{n!} du = \frac{1}{1-x}; \quad \mathcal{R}(x) < 1.$$

Pero

$$S_k \int_0^\infty e^{-x} \sum_0^\infty \frac{u^n x^{kn}}{n!} du = S_k \int_0^\infty e^{-u(1-x^k)} du = \frac{1}{1-x}$$

si $\mathcal{R}(x^k) < 1$.

Combinando las condiciones $\mathcal{R}(x) < 1$ y $\mathcal{R}(x^2) < 1$ obtenemos:

$$\sum_0^\infty x^n = \frac{1}{1-x}$$

para todo $x \in \mathcal{D}_2$.

Las condiciones $x \in \mathcal{D}_2$; $\mathcal{R}(x^3) < 1$ nos dan

$$\sum_0^\infty x^n = \frac{1}{1-x}$$

para todo $x \in \mathcal{D}_3$. Las $x \in \mathcal{D}_{k-1}$; $\mathcal{R}(x^k) < 1$:

$$\sum_0^\infty x^n = \frac{1}{1-x}$$

para todo $x \in \mathcal{D}_k$.

Pero como, para toda abscisa mayor que 1, la ordenada de $H_{k,1}$ tiende a cero con $k \longrightarrow \infty$, se tendrá, por la aplicación sucesiva del anterior proceso:

$$\sum_0^\infty x^n = \frac{1}{1-x}$$

para todo x tal que:

$$\mathcal{R}(x) \neq 1 \quad -+\infty. \quad (A)$$

Luego, la serie:

$$\sum_0^\infty x^n$$

representa a la función

$$\frac{1}{1-x}$$

en todo el dominio de su estrella.

6. — Consideremos la función

$$f(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\gamma} \frac{f(z)}{z-x}\,dz$$

siendo γ un contorno cerrado (que comprende a x) dentro del cual y sobre el cual la función es holomorfa.

Tomando dentro de γ un punto a (centro de la serie de Taylor ulterior) se tendrá:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\gamma} \frac{f(z)\,dz}{(z-a)\left[1-\dfrac{x-a}{z-a}\right]} =$$

$$= \frac{1}{2\pi i}\int_{\gamma} \frac{f(z)}{z-a}\sum_{0}^{\infty}\left(\frac{x-a}{z-a}\right)^{n} dz = \sum_{0}^{\infty}\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^{n} \qquad [5]$$

con pasos válidos, desde el punto de vista corriente, pues entonces resulta.

$$\left|\frac{x-a}{z-a}\right| < 1 \qquad [6]$$

Si P_1 es el punto singular de $f(x)$ más cercano a a, se tendrá, por la [6]

$$\sum_{0}^{\infty} c_n (x-a)^n = f(x); \qquad c_n = \frac{f^{(n)}(a)}{n!}$$

para todo x dentro del círculo de centro a y de radio $|P_1 - a|$.

Si en lugar de la [6] tomamos la condición dada en la [3] o sea.

$$\mathcal{R}\left(\frac{x-a}{z-a}\right) < 1$$

y si $P_1, P_2, \ldots$ son los puntos singulares de $f(x)$, se tendrá.

$$\sum_{0}^{\infty} c_n (x-a)^n = f(x)$$

para todo x interno al polígono (de sumabilidad de Borel) formado llevando por $P_1, P_2, \ldots$ rectas perpendiculares a los rayos que van de a a cada uno de esos puntos.

Ahora bien, teniendo en cuenta el resultado $[A]$ se concluye que la serie

$$\sum_{0}^{\infty} c_n (x - a)^n$$

representa a la función $f(x)$ para todo x tal que.

$$\mathcal{R}\left(\frac{x - a}{z - a}\right) \neq 1 - + \infty$$

con $z \varepsilon \gamma$ o sea para todos los puntos de la estrella de la función; $[B]$.

7. — El último resultado es de importancia práctica, en las aplicaciones, cuando es posible conocer una expresión adecuada de la función determinada por la serie.

$$P(x \mid a) = \sum_{0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x - a)^n.$$

pues entonces, para la valorización de la serie en un punto cualquiera de su correspondiente estrella, se acudirá a la función.

En Análisis, tal cálculo, pero, al menos teóricamente, en todo el dominio de existencia de la función se efectúa por el proceso del prolongamiento analítico de Weierstrass mediante una cadena de elementos (series de Taylor).

$$P_\nu (x \mid a_\nu); \ \nu = 0, 1, 2, \ldots \qquad P_0 (x \mid a_0) = P (x \mid a).$$

de modo que a_1 sea interior al círculo C_0 de convergencia de P_0, a_2 al de P_1 y así sucesivamente. Con este procedimiento la función queda determinada en todo su dominio de existencia por uno de sus elementos o sea por los valores:

$$f^{(\nu)}(a) \ ; \quad \nu = 0, 1, 2, \ldots$$

En el prolongamiento analítico de Mittag-Leffler, la determinación de la función partiendo de uno de sus elementos, puede hacerse en el dominio de su estrella por medio de la serie:

$$f(x) = \sum_{0}^{\infty} G_n (x)$$

en la que

$$G_n (x) = \sum_{0}^{\infty} c_\nu^{(n)} f^{(\nu)} (a) (x - a)^\nu$$

y los coeficientes $c_v^{(n)}$ están dados a priori, independientemente de a y de $f^{(n)}(a)$ por ciertas relaciones que cumpliendo ciertas restricciones pueden ser resueltas de infinitas maneras diferentes.

No obstante, el prolongamiento de Weierstrass o el más restringido de Mittag-Leffler implican dificultades tan serias que, en general, deben ser considerados como procesos de carácter exclusivamente potenciales.

En efecto, lo previo, en ambos casos, es la dilucidación, contando con un solo elemento de la función, de cuál sea la ubicación de sus puntos singulares, ya que, para pasar del elemento $P_0(x|a_0)$ al $P_1(x|a_1)$, a_1 debe ser interior al círculo C_0 de convergencia del primero y además, el nuevo elemento $P_1(x|a_1)$ debe tener un radio de convergencia que dé lugar a un círculo secante con el anterior lo que implica que el punto a_1 no se encuentre sobre un radio que partiendo de a_0 culmine en un punto singular situado sobre la circunferencia C_0. Ello implica, pues, el previo conocimiento de los puntos singulares ubicados sobre C_0 y así sucesivamente, lo que obliga a suponer debidamente resueltos estos problemas que constituyen un capítulo especial abierto por los célebres trabajos de J. Hadamard.

Se podrá también, partiendo del elemento $P(x|a)$, realizar el prolongamiento utilizando una importante fórmula de Carleman.

Si $f(z)$ es holomorfa y está determinada en un arco de curva de Jordan, AB cuyos extremos se miran desde un cierto punto ξ_0 y en el interior del triángulo (con el lado AB curvo) se fija un punto ξ, situado sobre la bisectriz, se tiene, siendo $\alpha\pi$ el ángulo que vista a la curva AB desde ξ_0:

$$f(\xi) = \lim_{\sigma=\infty} \frac{e^{-\sigma}}{2\pi i} \int_{AB} \frac{f(z)\, e^{\sigma\left(\frac{z-\xi_0}{\xi-\xi_0}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}}{z-\xi}\, dz \quad ; \quad (C).$$

Luego, si ξ_0 es un punto exterior a C_0 y la recta $\xi_0 a$ no corta a C_0 en un punto singular, ni tampoco contiene otros puntos singulares, se podrá determinar el ángulo $\alpha\pi$ de vista de una curva AB, interna a C_0, y en la cual $f(z)$ estará determinada.

Los puntos ξ_0 podrán ir colocándose infinitamente próximos a los puntos singulares de la función pero necesariamente dentro del dominio de su estrella, y entonces la $[C]$ muestra su utilidad para realizar el prolongamiento con el mismo alcance que el método

de Mittag-Leffler y las mismas dificultades desde el punto de vista de cálculos efectivos.

8. — El único objeto que pretenden tener en esta nota las breves referencias del párrafo anterior, son las de mostrar las dificultades de la determinación efectiva, o sea numérica, de una función, partiendo de un elemento, lo que hace que el resultado $[B]$ no carezca, por lo mismo, de cierta importancia, la cual se acrecienta especialmente en las aplicaciones más corrientes.

En ese mismo sentido consideremos las series de Stieltjes:

$$\sum_1^\infty (-1)^{n-1} \frac{c_{n-1}}{x^n} = \sum_1^\infty \frac{(-1)^{n-1}}{x^n} \int_\tau \Phi(y)\, y^{n-1}\, dy \qquad [8]$$

si, supuesto resuelto el problema de los momentos, se tiene:

$$c_n = \int_\tau \Phi(y)\, y^n\, dy.$$

En la [8] se tendrá: desde el punto de vista corriente:

$$\sum_1^\infty (-1)^{n-1} \frac{c_{n-1}}{x^n} = \int_\tau \Phi(y) \frac{dy}{x+y}$$

si es $\left|\frac{y}{x}\right| < 1$ con $y \varepsilon \Gamma$ pues entonces la integración término a término queda consentida. La restricción $\left|\frac{y}{x}\right| < 1$ con $y \varepsilon \Gamma$ es, con todo, muy fuerte. Para generalizarla, en lugar del segundo miembro de la [8] consideremos la inversión de límites:

$$\int_\tau \frac{\Phi(y)}{x} \sum_1^\infty \left(-\frac{y}{x}\right)^{n-1} dy$$

obteniéndose:

$$\sum_1^\infty (-1)^{n-1} \frac{c_{n-1}}{x^n} = \int_\tau \frac{\Phi(y)}{x+y} dy$$

si, por $[A]$, es $\mathcal{R}\left(-\frac{y}{x}\right) \neq 1 - + \infty$ con $y \varepsilon \Gamma$, $[D]$.

También, las series:

$$\sum_{0}^{\infty} c_n x^n$$

supuesto:

$$c_n = \int_{\Gamma} \Phi(y)\, y^n\, dy$$

mediante iguales consideraciones, nos llevan a:

$$\sum_{0}^{\infty} c_u\, x_n = \int_{\Gamma} \frac{\Phi(y)}{1 - xy}\, dy$$

si, por $[A]$, $\mathcal{R}(xy) \neq 1 - + \infty$ con $y \varepsilon \Gamma$, $[E]$.

Observemos que la aplicación de la condición que viene de $[A]$ es la que fija, en $[D]$ y $[E]$, para las x, las mismas cortaduras que impone el mantenimiento de sentido de las integrales

En los casos más corrientes en las aplicaciones, las series anteriores pueden culminar en una representación por integrales de carácter efectivo, a los efectos de cálculos numéricos, cuando la función $\Phi(y)$ queda también determinada en modo efectivo. Es esto lo que ocurre, en algunos casos, cuando los c_n verifican ecuaciones recurrentes con coeficientes que son polinomios en n y entonces, por medio de la transformación de Laplace, puede llegarse a una ecuación diferencial que determine la $\Phi(y)$.

9. — Por último y como un ejemplo de las consideraciones anteriores, lo que también permitirá, de paso, mostrar su ulterior utilidad en la suma de una gran variedad de series trigonométricas especiales, calculemos la discontinuidad para $x = \frac{2p+1}{2n}$ con $2p + 1$ y n primos entre sí, de la conocida función de Riemann:

$$f(x) = \sum_{1}^{\infty} \frac{(sx)}{s^2}$$

en la que siendo (x) el exceso de x sobre el entero más próximo y nula si x equidista de dos enteros, es evidentemente convergente. (Observemos, de paso, que (x), $(2x)$, $(3x)$,... es una sucesión de funciones que, como las de Rademacher: $\Phi_n(n) = (-1)^{E(2^n x)}$ en

que $E(x)$ es igual al entero más próximo contenido en x, verifica las condiciones de ortogonalidad:

$$\int_{h_1}^{h_2} (sx)\,(kx)\,dx \begin{cases} = 0\,; & s \neq k \\ = \dfrac{1}{12}\,; & s = k \end{cases} \qquad h_2 - h_1 = 1.$$

Para un $\dfrac{2p+1}{2n}$ se tiene:

$$f(x+0) = f(x) + \sum_{\nu} \frac{\left(\nu \dfrac{2p+1}{2n} + 0\right)}{\nu^2}\,; \quad \nu = n, 3n, 5n, \ldots$$

$$f(x+0) = f(x) - \frac{1}{2n^2}\,\Lambda$$

siendo

$$\Lambda = \frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \ldots$$

a serie que, como ejemplo, nos proponemos calcular por nuestra cuenta.

Se tiene:

$$\Lambda = \frac{1}{2}\int_0^{\pi} S(x)\,dx$$

si es

$$S(x) = \sum_1^{\infty} \frac{\operatorname{sen} sx}{s}$$

Pero $S(x) = \mathcal{J}\left(\sum_1^{\infty} \dfrac{z^n}{n}\right)$ con $z = e^{ix}$.

Todo el cálculo depende, así, de la suma de la serie

$$\sum_1^{\infty} \frac{z^n}{n} = \sum_1^{\infty} \int_0^{\infty} z^n\, e^{-ny}\,dy$$

convergente si es $|z| < 1$.

Pero

$$\int_0^{\infty} \sum_1^{\infty} z^n\, e^{-ny}\,dy = \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{1 - z\,e^{-y}} - 1\right) dy = \log \frac{1}{1-z}$$

tomando necesariamente la determinación logarítmica que se anula para $z = 0$ y exceptuando para z los puntos de la cortadura $1 - + \infty$ o sea para x los valores $\pm 2k\pi$; $k = 0,^{2}1, 2,0..$

Se tendrá entonces:

$$\sum_{1}^{\infty} \frac{z^n}{n} = \log \frac{1}{1 \quad z} .$$

Luego resulta:

$$S(x) = \mathcal{I}\left(\log \frac{1}{1 - z}\right) = \mathcal{A}\left(\frac{1}{1 - z}\right) = \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2} \quad \text{para} \quad x \neq 0.$$

y $$S(x) = 0 \quad \text{para} \quad x = 0$$

con lo cual se concluye que:

$$\Lambda = \frac{1}{2}\int_0^{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}\right) dx = \frac{\pi^2}{8} .$$

REFERENCIAS

1. E. Borel. — Leçons sur les series divergentes. 2ª edic. con la colaboración de G. Bouligand. París, 1928. Para la referencia a la convención de G. Hardy, ver espec. pág. 217.
2. Riemann. *Oeuvres.* Traducc. Laugel, pág. 243.
3. Paley-Wiener. — Fourier transforms. *Americ. Mathemat. Soc.* 1934, pág. 154.
4. Mittag-Leffler. — Sur la representation analytique d'une branche uniforme. *Acta Mathematica,* T. 23.
5. J. Hadamard-Mandelbrojt. — Sur la serie de Taylor. *Colec. Scientia.*
6. T. Carleman. — Les fonctions quasi analytiques. Paris 1926, pág. 6.

SECCION CONFERENCIAS

LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS. SUS CAUSAS Y REMEDIOS

Síntesis de la conferencia pronunciada por el Ing. Agr. JUAN B. MARCHIONATTO, *en la Sociedad Científica Argentina el 18 de agosto de 1948.*

HISTORIA

Las enfermedades de las plantas han preocupado al hombre desde que inició el cultivo de los vegetales, y es por eso que ya se registran en los libros más antiguos de la humanidad.

Esto se debe a la importancia económica que tienen las enfermedades, cuyos daños son siempre apreciables y pueden alcanzar hasta la destrucción total de las cosechas.

En un estudio estadístico hecho en el extranjero por Schulz (1938), sobre los daños que causan los enemigos de los vegetales, se determina que ellos representan del 10 al 25 % del valor de la producción. Estimando el mismo promedio, la República Argentina sufre anualmente una pérdida no inferior a 500.000.000 de pesos moneda nacional.

Con parecer muy grande, esa cifra no es exagerada, y, como veremos, solamente representa el tributo que paga normalmente el país a las plagas de la agricultura.

Una sola enfermedad, la roya negra del trigo, afectó, en el año 1929, el 60 % del área cultivada de nuestra región triguera, llegándose a cosechar apenas 3.422.000 toneladas y las pérdidas se estimaron en 150.000.000 de pesos moneda nacional; en 1931, otra enfermedad, la roya amarilla, invadió a 6.000.000 de hectáreas de trigo, justipreciándose los perjuicios de la cosecha en 200.000.000 de pesos.

En el año 1936 las enfermedades de virus afectaron sensiblemente nuestra producción de papas. Con una superficie de 159.065 hectáreas sólo se alcanzó a producir 516.272 toneladas de tubérculos, por

lo que fué necesario importar 126.000 para satisfacer nuestro consumo; en el siguiente año la superficie sembrada se redujo a 113.285 hectáreas, la producción llegó a 321.865 toneladas y la importación ascendió a 204.439 toneladas.

En fin, en 1943 el «carbón» de la caña de azúcar se desarrolla intensamente en los cultivos de la provincia de Tucumán sobre la P. O. J. 36, la variedad más cultivada. La cosecha de ese año quedó reducida a un tercio de la producción, estimándose los daños en 1.200.000 toneladas; por esta causa, la variedad P. O. J. 36 y sus mutaciones, que demostraron ser muy susceptibles a la enfermedad, tuvieron que ser abandonadas del cultivo, lo que significó tener que reemplazar el 46 % de la caña cultivada en la provincia.

Los daños que provocan las enfermedades de las plantas no sólo repercuten en la economía de un país, sino también en su vida social.

Es un hecho histórico bien conocido lo que ocurrió en 1845 con la fitóftora o «mildew» de la papa, que destruyó el 56 % de la cosecha europea, y que provocó lo que se llamó el «hambre» de Irlanda.

Como se sabe, en esa isla el principal alimento de la población era la papa, y como resultado del desarrollo que alcanzó la enfermedad, los cultivos quedaron arrasados y sus habitantes sin alimentos. El gobierno tuvo que hacerse cargo de la alimentación del pueblo y fueron socorridas alrededor de 2.900.000 personas, o sea más de la tercera parte de la población; muriendo de hambre 250.000 y muchas más tuvieron que emigrar por la misma causa.

TEORIAS ANTIGUAS Y MODERNAS

En la era antigua se creía que las enfermedades de las plantas tenían un origen divino, y de ahí las rogativas hechas en honor de Robigo en la ciudad de Roma, para que librara al trigo de los ataques del añublo.

Después de la edad media, con el Renacimiento, se emprenden los primeros estudios sobre el origen de las epidemias vegetales y, como resultado de ello, se descubre que en el añublo, los carbones y otras afecciones, acompañan a las plantas agentes microscópicos que no son el producto de la alteración de la savia, como se creía hasta fines del siglo XVIII.

Esos agentes microscópicos, que pertenecen al grupo de los hongos, empiezan a ser descriptos y estudiados por diversos micólogos, debiéndose mencionar particularmente a los hermanos Tulasne y a de Bary. Los hermanos Tulasne dan a conocer la biología de varios hongos que viven sobre las plantas enfermas, y descubren que ellos se caracterizan por tener un polimorfismo acentuado. Aseguran que los hongos, como los insectos, cambian notablemente de formas para poder cumplir determinadas funciones en el período de su vida.

Pero es de Bary quien establece definitivamente el comportamiento parasitario de los hongos, que se revelan como agentes muy activos en la producción de las enfermedades de las plantas, lo que publicó en 1863 en los términos siguientes: « Los hongos no nacen « de las substancias alteradas de las plantas enfermas. Deben su « origen a gérmenes que penetran en las plantas sanas y desarro- « llan sus hifas o micelio. Producen, según la especie, fructifica- « ciones que se encuentran situadas indiferentemente sobre un pun- « to cualquiera de la planta o que se transmiten a ciertos órganos « de la misma. Alcanzan a estos órganos ascendiendo a través de « los tejidos del huésped, cuando han entrado por un punto alejado « de aquel en que fructifican. Cada especie de parásito tiene su « propia manera de vegetar en la planta huésped; cada clase de « gérmenes tiene su manera particular de penetrar en el tejido y « elegir el punto de penetración. Cada especie de parásito no ataca « sino a ciertos huéspedes; respeta a los otros y hace una selección « rigurosa... Las experiencias prueban rigurosamente que la infec- « ción del parásito determina por sí misma las enfermedades de la « planta huésped a las que se liga la aparición de este parásito... « Todas las enfermedades en cuestión son contagiosas, y la contami- « nación se produce por medio de los numerosos gérmenes de los « parásitos, siempre que las condiciones externas sean favorables ».

Las bacterias fueron los segundos microorganismos que se determinaron como importantes agentes patógenos de las plantas.

El descubrimiento lo hizo Burril (1877) al estudiar el tizón bacterial del peral, pero en estos trabajos sobresale especialmente su compatriota Erwin F. Smith, que es quien aporta los estudios más notables sobre las bacterias fitopatógenas, y que se destaca, además, por la trascendencia de sus investigaciones acerca del « crown gall » o cáncer de los vegetales.

Por último, son los virus los que se revelan como importantes agentes fitopatógenos.

Mayer (1886), que estudió el mosaico del tabaco, Iwanowski, que reproduce la enfermedad por inoculación a las plantas sanas por medio del jugo de las enfermas, y Beijerinck, que descarta su origen bacterial y sugiere su naturaleza de partícula infectiva capaz de atravesar los filtros que no pasan las bacterias, son los precursores de estos nuevos agentes infecciosos que hoy conocemos con el nombre de *virus*, y que provocan graves enfermedades en las plantas, tales como las llamadas de degeneración de la papa, de la caña de azúcar, etcétera.

AGENTES PATOGENICOS

Los hongos, las bacterias y los virus son los agentes más activos y comunes que provocan las enfermedades graves de las plantas.

Según Whetzel (1926) las enfermedades de las plantas se pueden agrupar en *enfermedades necróticas*, en las que como síntomas típicos se produce la degeneración y muerte rápida de las células; *enfermedades hipoplásticas*, si hay disminución o una detención en el desarrollo normal de los tejidos; y *enfermedades hiperplásticas* cuando se produce un aumento o multiplicación anormal de los tejidos.

Como ejemplos de las enfermedades necróticas citaremos la « podredumbre de los pimpollos » y el « mildew » o fitóftora de la papa.

La « podredumbre de los pimpollos » es una enfermedad muy común en los botones florales (clavel, dalia, rosal, etc.) y en los frutos maduros como la uva, produciendo su rápida destrucción.

En el rosal la enfermedad se manifiesta en los botones bien desarrollados o a medio abrir; el cáliz alcanza a desplegarse, pero no así la corola, que lo hace parcialmente, mientras el pedúnculo floral se contrae ligeramente en su unión con el receptáculo y se encorva un poco. Los botones y pimpollos se decoloran y las piezas florales quedan en parte sujetas por los filamentos miceliares del hongo, cubriéndose, si la humedad es elevada, con una abundante eflorescencia grisácea, formada por los esporos de reproducción del parásito.

Después de varias semanas los botones afectados caen al suelo y, en tales condiciones, el hongo produce pequeños cuerpos negros o esclerotos, de forma irregularmente redonda, con la superficie lisa,

quedando semisumergidos en el substrato. Estos esclerotos germinan fácilmente y dan las mismas eflorescencias grises observadas en los botones.

El hongo que provoca esta enfermedad es el *Botrytis cinerea* Pers., que se cultiva fácilmente en medios artificiales, siendo sus esporos propagados por el viento, los que al caer en los órganos de las plantas penetran por las heridas o directamente cuando la epidermis es muy delicada. Hay aparición de manchas y después podredumbre de los órganos florales, invernando el parásito en el suelo al estado de escleroto, cuando las condiciones les son favorables.

El « mildew » o fitóftora de la papa es una enfermedad temible y ataca también al tomate.

Se manifiesta en las hojas bajo el aspecto de manchas húmedas, de forma y tamaño variables, que terminan por cubrirse, en el envés, de una eflorescencia blanca del hongo. Las mismas manchas se presentan en el tallo y en los pedúnculos florales, que terminan por oscurecerse y tomar el aspecto de órganos quemados; los tubérculos presentan también la piel manchada y la pulpa se colorea de pardo o castaño.

Los tejidos se encuentran invadidos por el micelio del hongo que, cuando se reproduce, sus esporos salen al exterior por los estomas de la hoja.

La *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, como se denomina al parásito, se propaga por el viento, y los esporos, al caer sobre la planta, penetran directamente a través de la epidermis, apareciendo los primeros síntomas de la enfermedad entre la primera y segunda semana de producido el ataque. El hongo inverna en el terreno, pero, generalmente, los tubérculos infectados son la principal fuente de dispersión del parásito.

Como enfermedades hipoplásticas mencionaremos a la « roya negra » y a la « carie » del trigo, seguramente las enfermedades más perjudiciales de esta planta.

La « roya negra » del trigo se manifiesta en las hojas, tallos y espigas en forma de pústulas herrumbrosas y lineales, que rompen la epidermis y dejan en libertad un polvillo de color amarillento, constituído por los esporos (uredosporos) de propagación. Más tarde, sobre los mismos órganos atacados, aparecen otras pústulas, pero que no se desprenden, quedando en el rastrojo, representando sus esporos (teleutosporos) el estado de conservación del hongo.

Los uredosporos propagan la enfermedad en el trigo durante todo el período vegetativo; en cambio, los teleutosporos quedan viviendo en el rastrojo en estado latente, y cuando germinan en la primavera lo hacen sobre otra planta, el *agracejo*, donde el hongo termina por completar su evolución.

En el agracejo se producen dos nuevos estados de esporulación del parásito; en la cara superior de las hojas aparecen unas pustulitas rojizas y en el envés otras más grandes y amarillentas. De las primeras salen unos esporos (picnosporos) que propagan la enfermedad en el mismo agracejo, y de las segundas, los esporos (ecidiosporos) que producen sólo pueden atacar al trigo, y es de esta manera como se reanuda el ciclo del hongo.

La « carie » o « carbón hediondo » del trigo es una enfermedad común en la zona triguera y que provoca graves daños en los rendimientos y en la calidad de la producción.

Se manifiesta fácilmente al aproximarse el período de la cosecha del trigo, pues las espigas permanecen derechas, con las envolturas del grano bien abiertas, y despiden un olor que hace recordar al pescado podrido por la presencia de una substancia de olor fétido (trimetilamina). Los granos se encuentran completamente alterados, habiéndose transformado en unas bolsitas que contienen un polvo oscuro constituído por los esporos del hongo, que puede pertenecer a dos especies (*Tilletia tritici* Wint. y *T. levis* Kühn).

La propagación del parásito se hace generalmente durante la trilla; los granos cariados se rompen y dejan en libertad a los esporos, los que se adhieren a los granos sanos, que llevan de esta manera al hongo al terreno, al ser sembrados.

Durante la germinación del grano los esporos también germinan y atacan a la plantita, a la que acompañan en todo su desarrollo y alcanzan a las espigas, donde el micelio del hongo termina por constituir sus esporos, con lo que se reanuda el ciclo biológico del parásito.

En fin, como ejemplo de enfermedades hiperplásticas daremos a la « agalla de corona » y al « torque » del duraznero.

La « agalla de corona » o (cáncer de los vegetales) es una enfermedad que ataca a numerosas plantas y, especialmente, a los árboles frutales de carozo y de pepita.

En el duraznero se presenta bajo la forma de tumores o « agallas » más o menos globosas y localizadas en la región del cuello.

Al principio los tumores son pequeños, pero después alcanzan a un tamaño notable y se hacen muy duros, la superficie se agrieta y toma frecuentemente un color negruzco.

Los tejidos atacados sufren una multiplicación muy activa y anárquica, y los tumores primarios que se forman por metástasis celular dan tumores secundarios que aparecen hasta 20 y 30 centímetros de distancia de los primarios.

La bacteria que provoca esta enfermedad, denominada *Bacterium tumefaciens* Smith et Towsend, vive en el suelo y penetra en la planta a través de las heridas cuando éstas se producen en los tejidos jóvenes o en vía de crecimiento. Es por tal razón que la enfermedad aparece preferentemente en las plantas de vivero, que es donde se observan los mayores daños.

El « torque » del duraznero se manifiesta en la planta al iniciarse la vegetación. Las hojas atacadas aumentan de tamaño en su ancho, largo y espesor, produciéndose, al mismo tiempo, un cambio en su coloración, que pasa del verde al rojizo, violeta o liláceo, y terminan por caer del árbol. Los brotes y los frutos pueden ser también atacados, hipertrofiándose.

Esta enfermedad es provocada por el hongo *Taphrina deformans* (Fuck.) Tul., cuyos esporos, al germinar, atraviesan la epidermis, y el micelio se desarrolla en el parénquima, produciendo un aumento de volumen en las células. En el momento de reproducirse los esporos salen al exterior y quedan, por fin, en libertad, pero no atacan a la planta hasta la próxima primavera, pues pasan el invierno en las escamas de las yemas.

El árbol se defiende de este parásito restituyendo las hojas caídas, ya que generalmente las nuevas foliaciones escapan a su acción.

DEFENSA DE LAS PLANTAS

La planta presenta a los agentes patogénicos una resistencia activa o pasiva, que le permite defenderse o resistir la enfermedad, aunque se encuentre en íntimo contacto con el parásito.

Esta defensa de la planta, según Arnaudi (1930), puede ser *mecánica, química* y *fisiológica*.

La defensa mecánica de la planta se relaciona con los obstáculos que ella presenta a la penetración del parásito. Una epidermis espesa, recubierta de cera o pelos y los estomas con ostíolo pequeño, ejercen una protección eficaz contra la penetración del patógeno.

El hongo *Botrytis cinerea* puede servir de ejemplo para explicar el alcance de la defensa mecánica. Este hongo provoca la destrucción de los tejidos del huésped más allá de las células invadidas por el micelio; esta acción a distancia es debida a una diastasa que segrega el hongo y que produce la disociación y muerte de las células del huésped. Esta diastasa puede ser extraída de un cultivo puro del hongo, y si se coloca en contacto con el tejido interno de la planta, reproduce los efectos del hongo, pero si la diastasa se pone en la parte externa, sobre la cutícula de la planta, su acción es nula.

Las substancias químicas contenidas en los tejidos de las plantas, aunque actúen en formas diferentes, tienen los mismos alcances defensivos.

En el jugo celular existen normalmente diversas substancias que pueden ser perjudiciales al parásito. El *Bacillus carotovorus* es un bacilo que se desarrolla fácilmente en los frutos de tomate, pero no en los del limón, y ello se debe a la elevada acidez de esta fruta. El ácido cítrico contenido en el limón inhibe el crecimiento del bacilo, lo que es muy fácil de comprobar cultivándolo en una solución estéril de dicha substancia.

En la defensa fisiológica los tejidos de la planta reaccionan activamente bajo la acción del parásito.

En ciertos casos hay una proliferación celular de los tejidos atacados, que tienden a englobar al parásito y evitar así su generalización; tal es lo que ocurre en la «tuberculosis del olivo», en que se producen tumores de desarrollo variable.

La reacción protoplasmática del huésped puede ser aun más notable, puesto que como consecuencia de ella se producen necrosis, que es lo que ocurre en las «manchas hipersensibles» de las hojas después del ataque de roya, y hasta la caída parcial o total de los tejidos atacados, lo que se puede observar en la «viruela» de la remolacha.

Pero de todas estas reacciones, las que han llamado poderosamente la atención son las vinculadas con los fenómenos defensivos de las células de las orquídeas, a las que, por su naturaleza y modo de acción, se las ha relacionado con la fagositosis animal. Los estudios fueron realizados por Noel Bernard (1903).

Bernard, al estudiar las condiciones en que se realiza la simbiosis de las orquídeas con los hongos que viven en sus raíces, observó que no siempre los dos organismos se mantienen en un equilibrio

estable; en este estado el micelio del hongo penetra en el tejido cortical de la planta y adopta una forma particular, caracterizada por apelotonarse como un ovillo en las células, en lugar de extenderse en sentido longitudinal. La razón de este apelotonamiento se debería a un fenómeno análogo al de la aglutinación de las bacterias por los humores animales y atribuíble al jugo intracelular de la planta.

En las orquídeas que resisten al hongo endófito, no sólo puede observarse el apelotonamiento del micelio, sino que, además, se comprueba una fagositosis particular, provocada por un grupo de células especializadas en esta función digestiva y que Bernard designó « fagocitos ». Estas células, al ser parasitadas por el hongo, sufren una deformación típica de sus núcleos, que recuerda muy bien a los leucocitos polinucleares de los animales; el núcleo se deforma y adopta formas amiboideas, con prolongaciones complejas que se ponen en íntimo contacto con el micelio del hongo, el cual empieza a sufrir una lisis o « digestión » hasta quedar transformado en una masa amorfa que permanece adherida al núcleo, el que puede recuperar después su forma normal.

La existencia de una inmunidad adquirida en los vegetales ha sido resistida mucho tiempo por los investigadores, llegándose hasta sostener que la imposibilidad de la planta de adquirir un estado inmunitario constituye la diferencia más importante entre la patología animal y la patología vegetal.

Los trabajos realizados con las bacterias y los hongos son numerosos, pero es en el estudio de este fenómeno en las enfermedades provocadas por los virus donde se han alcanzado los mayores éxitos.

Se deben a Wingard (1929) los primeros trabajos hechos, al demostrar, en la « mancha anular » del tabaco, provocada por el *Nicotiana virus 14,* que las plantas que se restablecen de la enfermedad permanecen indemnes a las reinoculaciones del virus. Además, las plantas que han adquirido esta inmunidad, la mantienen en su descendencia si se las multiplica vegetativamente.

Por otra parte, Wallace y colaboradores (1940-44), al estudiar el comportamiento del *Beta virus 1* en el tabaco, no sólo determinan el mismo fenómeno, es decir que las plantas inoculadas que llegan a restablecerse propagan el virus a sus descendencias obtenidas por multiplicación vegetativa, sino que el tomate, que no tolera el virus, lo soporta si procede de plantas de tabaco recobradas de la enfer

medad, y donde el virus se halla latente. Ambos fenómenos tienen similitud con la inmunidad adquirida activa el primero y la inmunidad adquirida pasiva el segundo, y de gran importancia en el campo de la inmunidad animal o humana.

De estos antecedentes se desprende que no es aventurado afirmar que la vacunación de las plantas es un hecho irrefragable, y que se vislumbra su aplicación práctica en el futuro.

LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES

Los métodos de lucha que se emplean en las enfermedades de las plantas provocadas por los agentes patógenos son muy variables, pero todos ellos pueden ser comprendidos dentro de las directivas siguientes: *exclusión, erradicación, protección* e *inmunización.*

Los métodos de exclusión tienen por objeto evitar que entren en un país, en una región, o en un lugar determinado, las enfermedades parasitarias o infecciosas que puedan invadir a sus cultivos.

Se basa en este principio sanitario el establecimiento de cuarentenas y las medidas legales que adoptan los gobiernos para impedir la introducción o el transporte de plantas y sus partes, como de cualquier otro material (envases, abonos, etc.) que sirva de vehículo a las bacterias, a los hongos o a los virus. Responden a este mismo principio ciertas medidas que toma el agricultor (análisis de semillas, exigencia de la guía sanitaria de las plantas de vivero, etc.) para preservarse contra las plagas de la agricultura.

En nuestro país hay dos leyes, las Nos. 4084 y 4863, que son las que reglamentan la fiscalización y lucha contra las enfermedades parasitarias e infecciosas que se puedan introducir o difundir en el país.

Los métodos de erradicación tienen por finalidad destruir las plagas de la agricultura inmediatamente de aparecidas en los cultivos o plantaciones, para impedir así su radicación definitiva.

Los procedimientos de destrucción (físicos, químicos, etc.) que se emplean, pueden alcanzar a las mismas plantas y a los « portadores » que cobijen a los parásitos. Un ejemplo clásico que podemos citar son las campañas de erradicación que se hacen, tanto en Europa como en los Estados Unidos de América, contra el agracejo y el espino cerbal, para romper, respectivamente, el ciclo biológico de la « roya negra » del trigo y la « roya amarilla » de la avena, e im-

pedir la formación de nuevas razas de los hongos que producen estas temibles enfermedades.

El agricultor aplica también comúnmente algunas medidas de erradicación, como son la desinfección de los granos y la esterilización de los almácigos antes de la siembra.

Los métodos de protección tienen por objeto defender a las plantas del ataque de las plagas que existan permanentemente en el lugar de su cultivo.

Se basa en este principio el empleo de los fungicidas y otras substancias que se aplican a las plantas sanas para evitar el contagio exterior.

El caldo bordelés ha sido el primer compuesto en el que se determinaron sus propiedades fungicidas y que ha resultado ser muy eficaz contra numerosos hongos patógenos, en tratamientos preventivos. El azufre y sus derivados ha tenido una evolución paralela por sus benéficos resultados contra los hongos externos, en tratamientos curativos.

Actualmente se conocen diversos preparados orgánicos comerciales a base de mercurio, hierro, zinc, etc., de acción específica, que se utilizan tanto en los tratamientos de semillas como de las plantas, con excelentes resultados.

Los métodos de inmunización tienden a contrarrestar la acción de las plagas de la agricultura, mediante el empleo de plantas resistentes.

Este procedimiento representa el desiderátum en la lucha contra las enfermedades parasitarias o infecciosas que no pueden combatirse económicamente por otros medios. Para ello se aprovecha la inmunidad natural que tienen ciertas plantas, la que es transmitida por medios de hibridación, injertación, etc., a las variedades que más convenga cultivar.

Hansen (1934) ha recopilado los trabajos hechos en esta materia en diversas partes del mundo, destacando así la extraordinaria importancia que se ha logrado en este terreno en las diversas plantas cultivadas, habiendo, por otra parte, hecho conocer entre nosotros Kugler y colaboradores (1945), el comportamiento de nuestras principales variedades de trigo, avena, cebada, centeno, lino y maíz, a los hongos patógenos más temibles de nuestros cultivos.

Existen también otros procedimientos biológicos de lucha contra las plagas de la agricultura, que se relacionan con el parasitismo y

antagonismo que hay entre los microorganismos patógenos y saprófitos.

El parasitismo es un fenómeno muy frecuente entre los hongos, conociéndose, desde hace mucho tiempo, la influencia benéfica que ejercen ciertos hongos que parasitan a otros que son perjudiciales a los cultivos.

En nuestro país son muy comunes el *Cicinnobolus cesatii* de Bary, que parasita a diversos *Oidium*, y la *Darluca filum* Cast., parásito de diferentes uredinales.

Sin embargo, como el desarrollo de los hongos hiperparásitos está muy ligado a las condiciones climáticas, todas las tentativas que se han hecho para utilizarlos han fracasado.

La solución del problema se ha vislumbrado en estos últimos años por los estudios realizados en el campo del antagonismo entre ciertos parásitos y saprófitos que viven en el suelo.

Los trabajos emprendidos por Weindling (1932) permitieron determinar que el *Trichoderma lignorum* (Tde.) Hartz, hongo saprófito muy común, inhibe el desarrollo de la *Rhizoctonia solani* Kühn y de otros hongos patógenos que viven en el suelo.

En estos últimos años los estudios hechos en el laboratorio y en el invernáculo sobre diversos hongos que provocan la « enfermedad de los almácigos », arroja una nueva luz acerca de la naturaleza de estos fenómenos antagónicos, comprobándose la producción de un principio tóxico o antibiótico que excreta el *T. lignorum*, que es letal, especialmente para la *R. solani*.

Es así como se ha aconsejado, por diversos autores, el empleo del *T. linorum* contra la « enfermedad de los almácigos » de los citrus que provoca la *R. solani*.

La era de los antibióticos, que fué brillantemente inaugurada en el terreno de la medicina con el empleo de la *penicilina*, también ofrece posibilidades de aplicación en el campo de las enfermedades de las plantas, tal es lo que resulta de los primeros ensayos hechos.

BIBLIOGRAFIA

Rusconi, Carlos. Ictiosaurios del Jurásico de Mendoza (Argentina); *Revista del Museo de Historia Natural de Mendoza*, vol. II, entr. I y II, pp. 17-160, 83 figs. y XII láms., Mendoza, 1948.

Esta extensa monografía sobre los ictiosaurios fósiles de Mendoza, en la que el Prof. Carlos Rusconi, Director del Museo de Historia Natural de la ciudad del mismo nombre, pone una vez más de manifiesto el infatigable esfuerzo por él desplegado durante tantos años en el estudio de la Naturaleza, viene a sumarse a nuestra bibliografía paleontológica como una de las contribuciones más meritorias que recuerden los archivos de esa disciplina científica.

Después de una corta introducción en la que el autor recuerda los hallazgos de estos reptiles hechos en nuestro país, incluídos los que él mismo efectuó —y que, por otra parte, son en verdad los más importantes— pasa inmediatamente, en el segundo capítulo, a ocuparse de las características estratigráficas de los sistemas Jurásico y Cretáceo en la Argentina, acompañando listas de los invertebrados fósiles pertenecientes a los mismos, para reseñar, en el tercer capítulo, los antecedentes de los descubrimientos de ictiosaurios hechos en Los Molles, Mendoza, oportunidad en que el autor proporciona interesantes perfiles geológicos de la localidad. El cuarto capítulo está consagrado a los invertebrados marinos de las formaciones en cuestión, y en el quinto hace el Prof. Rusconi una síntesis de los principales caracteres que distinguen a los *Ichthyosauria* de los demás reptiles, concretando las diagnosis de las cinco familias *Mixosauridae*, *Ancanamunidae*, *Shastasauridae*, *Ichtyosauridae* y *Baptanodontidae* en que a su juicio se les puede dividir. Este tema está ampliado en el siguiente capítulo, en el que Rusconi discute la clasificación de los ictiosaurios propuesta por otros investigadores, como Huxley, Baur, Merriam, y el valor de los caracteres utilizados al efecto.

El séptimo capítulo trata de la filogenia probable de este grupo de reptiles adaptados al *habitat* marino, proporcionando el autor dos cuadros en los que condensa las dos posibles formas de encarar el problema, vale decir, de acuerdo a las articulaciones vertebrales para las costillas, que pueden ser simples o dobles, o bien de acuerdo a la estructura del complejo falangiano de la extremidad anterior, que permite agruparlos en dos secciones *Latipinnati* y *Longipinnati*.

Los capítulos siguientes, no muy bien distribuídos, comprenden la descripción de los numerosos restos de ictiosaurios hallados en Mendoza, acompañando el autor en algunos casos los antecedentes geológicos. De *Ancanamunia mollensis* Rusc. se describen y figuran diversos elementos vertebrales y costales; de

Ichthyosaurus saladensis Rusc., algunos restos de mandíbulas, dientes y otros huesos; de varios individuos de *Ancanamunia mendozana* Rusc., gran cantidad de elementos esqueletarios que permite al autor ensayar, en la figura 79 y en la lámina XII, reconstrucciones del esqueleto y del animal en vida; de *Myobradypterygius hauthali* Huene menciona restos varios ya estudiados por el eminente especialista F. von Huene. Finalmente funda Rusconi dos nuevas especies jurásicas, *Macropterygius* (?) *incognitus* e *Ichthyosaurus inexpectatus*. La bibliografía comprende cuarenta y tres títulos, y las doce láminas están consagradas a reproducir fotográficamente diversos restos de *Ancanamunia mollense* y *A. mendozana*, excepto la última que trae una reconstrucción del último animal mencionado.

LUCAS J. KRAGLIEVICH.

CALOS A. LIGES Y TRELLES. Curso de entomología: I, Introducción e historia de la entomología, y II, Morfología externa. Edición del Museo Argentino de Ciencias Naturales en su serie de Extensión cultural y didáctica, 1947-1948.

Acaba de llegar a la Biblioteca de la S. C. A. dos pequeños tomos cuyo significado valioso para la ciencia argentina es necesario destacar. Ellos inician la publicación de un vasto « Curso de Entomología » organizado por la benemérita Sociedad Entomológica Argentina, entidad que ya ha publicado 14 tomos de su revista especializada, íntegramente dedicada a los insectos argentinos y que ya constituyen una verdadera enciclopedia. Hace ya dos años que dicta el curso citado, interviniendo como profesores los más destacados especialistas del país. El Museo Argentino de Ciencias Naturales ha tomado a su cargo la edición de la obra, que llevará miles de páginas y será el primer compendio de los insectos argentinos. El autor de los dos folletos no necesita presentación, puesto que como Profesor de Entomología en la Faculta de Agronomía y como maestro máximo especialista en *homópteros* se ha dado a conocer con una profícua labor. En la « Introducción e historia de la Entomología » proporciona primeramente una idea sobre la entomología universal, con sus grandes maestros, cuyas obras fundamentales da a conocer, empezando desde el período aristotélico hasta la época actual. A la entomología argentina la divide en cinco períodos, distribuídos de acuerdo con las figuras más destacadas que trabajan en esta ciencia, como Burmeister, Berg, Holmberg, los Lynch Arribálzaga, Weyenbergh, Brethes, Bruch, Gallardo y Lahille. El último período se inició en 1925, con la fundación de la Sociedad Entomológica Argentina. En las 52 páginas del folleto el autor ha condensado grandes materiales históricos cuya publicación es de una inmensa utilidad para la difusión de la ciencia de los insectos y de los hombres que traban en ella. En cuanto al segundo folleto con sus numerosas ilustraciones, es un excelente compendio de la morfología de los insectos. Con una erudición extraordinaria el autor da a conocer los detalles morfológicos de los insectos, citando la mayoría de las doctrinas en boga; puede afirmarse que hasta ahora no se ha publicado nada parecido en castellano, de manera que para los estudiantes de la materia esta edición tiene un valor fundamental. El Ing. Lizer merece una sincera felicitación por la labor realizada en ambos folletos. Sus cien páginas plenas de densos conocimientos científicos que serán una guía

para los que se dedican a estos estudios. Asimismo merecen un elogio las autoridades del Museo de Ciencias Naturales por la publicación de la obra. El prólogo de Don Alberto Breyer destaca el significado de la Entomología para un país agropecuario como el nuestro y agradece a los especialistas por los capítulos que les ha tocado escribir, cuyo conjunto formará la primer obra general de entomología argentina.

J. C.

« Pro-Natura ». Vol. I, Nº 1 y 2.

Significado especial tiene para la reconstrucción del mundo, bajo uno de sus más interesantes aspectos, la aparición de esta nueva revista, « Pro-Natura », órgano oficial de la Unión Internacional Provisoria por la Protección a la Naturaleza. De los días trágicos cuando la humanidad destruía sin contemplaciones la belleza natural, ha brotado el anhelo de la reconstrucción; este ideal se refleja fielmente en los dos números de « Pro-Natura ». Fué en la Conferencia Internacional de Brunnen, Suiza, en 1947, donde se creó la entidad que ahora inicia su labor. La Conferencia fué convocada por la Liga Suiza por la Protección a la Naturaleza, que hoy es la encargada de llevar adelante los trabajos de organización. Vamos a recordar con este motivo que representó a la Argentina, en forma particular, el Dr. Hugo Salomón, socio de la Sociedad Científica Argentina, y uno de los líderes de la protección a la Naturaleza en el país, que durante muchos días presidió la Comisión Nacional Honoraria Protectora de la Fauna Sudamericana. Es también digno de mencionar que la U. N. E. S. C. O. se interesa por el problema y prepara una intensa labor internacional en el sentido de la conservación de la Naturaleza. « Pro-Natura » es una publicación valiosa, con materiales selectos y extraordinariamente ilustrada. Entre otros trabajos cita la industria ballenera y la protección de cetáceos; protección de aves migratorias en Canadá; renovación de fauna silvestre en Gran Bretaña; el águila real; el bisonte europeo; la protección de la Naturaleza en el mundo; la protección de la Naturaleza en Nueva Caledonia, etc. Trae también numerosos documentos acerca del problema, terminología sobre parques y reservas y valiosos datos acerca de la obra realizada. La Sociedad Científica Argentina, una de cuyas aspiraciones es la integridad de las creaciones naturales, expresa su felicitación a la Unión Internacional Provisoria por la Protección a la Naturaleza, y hace votos por el éxito de su humana labor.

José Liebermarns.

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO CUATRIGÉSIMO SEXTO

Pág.

REINALDO VANOSSI. — La identificación del estaño 3

SILVIA E. MORALES GORLERI DE TRIBIÑO. — Las conquistas de la física y su repercusión en la biología. Las teorías de Schrödinger y de Bertalanffy sobre la estructura de los cromosomas 27

ANTONIO MARTÍNEZ. — Notas coleoptorológicas. I 41

CELEBRACIÓN DEL PRIMER CENTENARIO DE LA SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA: Discursos del Ing. R. G. Lappas; Ing. José M. Páez e Ing. S. E. Christian Belle 52

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA. — Acto conmemorativo del 76º aniversario de su fundación 65

VENANCIO DEULOFEU. — La investigación científica 79

LUCAS J. KRAGLIEVICH. — Substitución de un nombre genérico 163

REINALDO VANOSSI. — Identificación del arsénico 245

REINALDO VANOSSI. — Identificación del antimonio 305

CARLOS RUSCONI. — Plesiosaurios del jurásico de Mendoza 327

GUILLERMO HOXMARK. — Las previsiones del tiempo 391

CARLOS A. DIEULEFAIT. — Sobre la inversión de límites y el prolongamiento analítico 406

FILIAL MENDOZA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA; SESIÓN DE COMUNICACIONES EFECTUADA EL 25 DE SETIEMBRE DE 1948:

ARRIGO F. BONINO. — Método práctico para la determinación del rendimiento industrial de aceite en olivas 375

VELI RASANEN (Suomi, Finlandia). — Flora liquenológica de Mendoza (Argentina) III 379

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE DE GANDÍA. — Las verdaderas causas de la renuncia de San Martín después de Guayaquil 99

NÉSTOR GIANOLINI. — Al pie del Fitz Roy 163

ARMANDO F. LEANZA. — Los bosques petrificados de Santa Cruz 174

JORGE A. GIOVANELLI. — La importancia decisiva de los ferrocarriles en las dos últimas grandes guerras mundiales. Consecuencias que para ellos tuvo el bombardeo aéreo. Enseñanzas 189

GASTON WUNENBURGER. — El factor de potencia, un problema de interés nacional 213

Pág.

J. DE LARRARD. — Estabilidad de los suelos y tendencias actuales en Francia para los revestimientos de caminos. Pistas para aerodromos 262

EMILIO L. DÍAZ. — Reseña de meteorología argentina 286

CARLOS A. BERTOMEU. — Francisco P. Moreno. Origen y desarrollo de su vocación como naturalista y explorador. Contenido patriótico y artístico de su obra 352

JUAN B. MARCHIONATTO. — Las enfermedades de las plantas. Sus causas y remedios 417

BIBLIOGRAFÍAS ..... 156 - 373 - 429